

Destinado ao:

Ministério Público Federal - MPF

Tipo de Documento:

Relatório consolidado referente aos trabalhos dos primeiros nove meses

Período:

Dezembro/2017

RELATÓRIO CONSOLIDADO REFERENTE AOS TRABALHOS DOS PRIMEIROS NOVES MESES DE AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS SOCIOECONOMICOS E SOCIOAMBIENTAIS



Lista de Figuras

Figura 0-1: Modelo conceitual de resiliência – 5 dimensões. Pré-desastre (verde), pós-desastre (vermelho) e expectativa de resultados futuros (azul).	12
Figura 2.1-1: Danos à barragem de Fundão provocados por Piping ou erosão interna – 13/04/2009.	30
Figura 2.1-2: Danos ao subdistrito de Bento Rodrigues – Destruição quase total (Jul/2016).	32
Figura 2.1-3: Danos ao subdistrito de Paracatu de Baixo – Destruição quase total (Jun/2017).	32
Figura 2.1-4: Danos ao município de Barra Longa – Junção dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo (Jun/2017).	33
Figura 2.1-5: Danos aos municípios de Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado – Reservatório da UHE Risoleta Neves / Candonga (Jun/2017).	33
Figura 2.1-6: Extensão e tipo de danos imediatos decorrentes do desastre na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Mai/2017).	34
Figura 2.1-7: Espacialização proposta pela COPPE (Dez/2016).	36
Figura 2.2-1: Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) – Municípios situados na área atingida pelo desastre (2010).	42
Figura 2.2-2: Desmembramento dos componentes do IVS – Renda e Trabalho, Capital Humano e Infraestrutura Urbana – para a área atingida pelo desastre (2010).	43
Figura 3.3-1: Impactos vs Danos – Direitos: violação vs reparação (Dez/2017).	52
Figura 3.3-2: A mudança de paradigma – Situação atual vs situação proposta (Dez/2017).	56
Figura 3.7-1: Jornal "A Sirene – Para não esquecer", datada de novembro/2017, páginas 6 e 7 (Nov/2017).	69
Figura 3.7-2: Jornal "A Sirene – Para não esquecer" – Editorial, datado de Novembro/2017 (Nov/2017).	72
Figura 3.7-3: Manifesto dos atingidos pela Samarco (Nov/2017)	74
Figura 4.1-1: Distritos do Município de Mariana	80
Figura 4.1-2: Localização de Bento Rodrigues	83
Figura 4.1-3: Localização de Paracatu de Baixo e sua relação com Monsenhor Horta.	84
Figura 4.1-4: Localização de Gesteira	84
Figura 4.1-5: Estruturação territorial de Bento Rodrigues	85
Figura 4.1-6: Traçado original da vila de Bento Rodrigues	86
Figura 4.1-7: Traçado urbano de Bento Rodrigues	87
Figura 4.1-8: Estruturação territorial de Paracatu	88
Figura 4.1-9: Estrutura territorial de Gesteira	89
Figura 4.1-10: Traçado de Gesteira	90
Figura 4.2-1: Alternativas locais de Bento Rodrigues	92
Figura 4.2-2: Localização da Gleba Fazenda Lavoura	94
Figura 4.2-3: Localização da Gleba Lavoura com relação à Estrada Real	95
Figura 4.2-4: Leitura de declividades Gleba Lavoura	96
Figura 4.2-5: Mapa de susceptibilidade à erosão na Bacia do Rio Doce	96
Figura 4.2-6: Alternativas locais Paracatu de Baixo	97
Figura 4.2-7: Localização da Gleba Lucila	98
Figura 4.2-8: Estudo de declividades Gleba Lucila	99
Figura 4.2-9: Alternativas locais Gesteira	99
Figura 4.3-1: Mapa de zoneamento do Plano Diretor de Mariana	102
Figura 4.4-1: Projeto urbanístico inicial não aprovado pela comunidade	104
Figura 4.4-2: Tentativa de adaptação do traçado original de Bento Rodrigues à Gleba da Fazenda Lavoura	104
Figura 4.4-4: Projeto de Terraplenagem de Bento Rodrigues	107
Figura 4.4-5: Projeto urbanístico de Paracatu de Baixo	108
Figura 4.5-1: Exemplos de traçados viários paralelos às curvas de nível	110
Figura 5.2-1: Documento da Organização das Nações Unidas (ONU) / <i>United Nations Development Programme (UNDP)</i> .	113
Figura 5.3-1: Desenvolvimento da <i>Resiliência Social</i> .	117
Figura 5.4-1: Modelo conceitual de resiliência – 5 dimensões. Pré-desastre (verde), pós-desastre (vermelho) e expectativa de resultados futuros (azul).	118
Figura 5.4-2: Exemplo conceitual de avaliação de programas pelo Modelo de resiliência.	119
Figura 5.4-3: Exemplo conceitual de avaliação do Modelo de resiliência por região.	119
Figura 5.4-4: Evolução temporal da reparação integral no contexto da resiliência.	120
Figura 6.1-1: Fluxograma da sequência analítica.	121
Figura 6.1.2-1: Governador Valadares	127
Figura 6.1.2-2: Ipatinga / Timóteo	127
Figura 6.1.2-3: Colatina	128
Figura 6.1.2-4: Linhares	128
Figura 6.1.3-1: Exemplo de áreas atingidas utilizando o mapeamento pelo tipo de habitat	131
Figura 6.1.4-1: Sequenciamento analítico adotado para a dimensão econômica	133
Figura 6.1.4-2: Fluxograma da sequência analítica 2	133
Figura 6.2.1-1: Pessoas residentes em terras indígenas – censo demográfico 2010	140
Figura 6.2.2-1: Registro da dragagem de desassoreamento do lago da UHE Risoleta Neves	159
Figura 6.2.2-2: Esquema das áreas de empilhamento, platôs de desaguamento e diques previstos na Fazenda Floresta.	160

Figura 6.2.2-3 – Localização dos distritos atingidos no Município de Mariana	163
Figura 6.2.2-4: Praça de Barra Longa recuperada com calçamento revestido de piso intertravado que contém em sua composição resíduo de mineração.....	167
Figura 6.2.2-5: Área prioritária inspecionada, onde há obras de drenagem, estabilização de margens com enrocamento e revegetação com gramíneas.....	168
Figura 6.2.2-6: Confluência de tributário com baixa turbidez no rio Gualaxo do Norte. A observação aponta que o desvio parcial do rio para tratamento no leito pode não ser eficaz para a diminuição de turbidez.....	169
Figura 6.2.4-1: Espacialização dos municípios diretamente atingidos em microterritórios de desenvolvimento.....	198
Figura 6.2.4-1: Imagem da revista Istoé Dinheiro com destaque aos “impactos” econômicos do desastre e da paralisação das atividades da Samarco, tanto em Minas Gerais quanto no Espírito Santo.....	206
Figura 6.2.5-1 - Estrutura de governança instituída a partir do TTAC.....	211
Figura 6.2.6-1: Tabela AACEI – Matriz de classificação de estimativas de custo para indústrias de processo (Mar/2016).....	215
Figura 6.2.6-2: Curvas de influência de custo no ciclo de desenvolvimento de projetos (Dez/2017).....	216
Figura 6.2.6-3: Percentuais de contingência esperados de acordo com a fase de desenvolvimento de projetos, segundo a metodologia FEL (Dez/2017).....	218
Figura 7.2.2-1: Visão estabelecida para a formulação dos Programas da Dimensão Infraestrutura.....	283
Figura 7.2.3-1: Exemplo da inter-relação entre as diversas atividades dos programas propostos.....	308
Figura 7.2.3.1.1-1: Espacialização dos principais danos ao meio terrestre.....	311
Figura 7.2.3.1.3-1: Ponto 1 (superior): Lagos marginais e meandros. Datas: a: 20/07/2015. B:26/07/2016. Ponto 10 (inferior): Perda de vegetação de ilhas, local de acumulação preferencial de sedimentos. Datas: c: 31/05/2014. b: 08/01/2016. As imagens a e b e as imagens c e d foram capturadas exatamente na mesma localização, apenas em épocas diferentes.....	322
Figura 7.2.3.1.3-2: Mapa comparativo da perda de áreas úmidas. Acima a condição pré desastre e abaixo a condição pós desastre. As áreas úmidas para este trecho são: Pré desastre 5 063,05m2 e pós desastre de 1 349,04m2.	323
Figura 7.2.3.1.5-1: Exemplo de resultado de análise de solo atingido e não atingido pela lama, realizada em fevereiro de 2017 (dado disponibilizado pela Fundação Renova).....	334
Figura 7.2.3.1.5-2: Curva de disponibilidade de nutrientes em função do pH do solo (Fonte: ResearchGate, 2017).....	335
Figura 7.2.3.1.7-1: Representação espacial do banco de Abrolhos, com as novas estruturas coralíneas indicadas na porção entre a UC de Abrolhos (ao norte) e o deságue do Rio Doce (ao sul).....	345
Figura 7.2.3.1.7-2: Áreas de Unidades de Conservação próximas ao deságue do Rio Doce, em rosa; os pontos verdes representam os pontos de monitoramento de biodiversidade de qualidade da água na região oceânica e seta vermelha indica o local aproximado dos novos recifes de corais descritos em Mazzei et al (2016).....	346
Figura 7.2.3.2.2-1: Conjunto com os pontos de monitoramento já estabelecidos (pontos vermelhos) e pontos de monitoramento propostos para inclusão (pontos amarelos) no monitoramento da ictiofauna na bacia do Rio Doce...	352
Figura 7.2.3.2.2-2: Pontos adicionados em destaque (01 a 05) na região do Alto Rio Doce. Critério de escolha: melhoria da representatividade dos tributários.....	353
Figura 7.2.4.1-1: Proposição de programa unificado, buscando manter o foco no desenvolvimento regional.....	370
Figura 7.2.4.1-2: Modelo de base e integração para o programa de Desenvolvimento, diversificação e consolidação da economia regional (se desenvolvendo a partir de fortes investimentos nas áreas de saneamento básico, habitação e regularização fundiária).....	371
Figura 7.2.4.1-3: Síntese do que se pretende alcançar a partir do programa de Desenvolvimento, diversificação e consolidação da economia regional.....	372
Figura 8.1-1: Macroprocesso da norma ISO 31.000 (Dez/2017).....	393
Figura 8.1-2: Procedimento PG-RISC-001 da Fundação Renova – Anexo I: Tabelas de probabilidade, severidade e nível de risco (Jan/2017).....	395
Figura 8.1-4: Curvas atribuídas a cada um dos riscos identificados / quantificados (Dez/2017).....	396
Figura 8.1-5: Curvas dos resultados finais e hierarquização dos principais riscos (Dez/2017).....	397
Figura 8.1-6: Estudos de benchmarking que indicam que a aplicação de análises de risco induzem a melhoria de aspectos de prazo, custo e desempenho operacional (Dez/2017).....	398
Figura 8.2-1: Lista com programas da Fundação Renova dentro do sistema SETTER, com % de andamento seguindo MasterPlan de Agosto.....	400
Figura 8.2 -2: Apresentação dos dados georreferenciados dentro do sistema no PG17	401
Figura 8.2-3: Atualização com o último <i>MasterPlan</i> divulgado pela Fundação Renova.....	401
Figura 8.2-4: Atualização com o último Relatório CIF divulgado pela Fundação Renova.....	402
Figura 8.2-5: Atualização com os últimos documentos fornecidos pela Fundação Renova.....	402
Figura 8.2-6: Atualização com todas as edições da revista SIRENE, jornal produzido pelos <i>Atingidos</i>	402
Figura 8.2-7: Modelo exemplo de atualização na nova área no sistema “Mapa de Reparação”.....	403
Figura 8.3-1: Base de dados geoespaciais estruturada na plataforma ArcGIS.....	404
Figura 8.3-2: Versão leve da base de geodados estruturada no Google Earth Pro.....	404

Lista de Tabelas

Tabela 4-1: Número de domicílios dos distritos Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira, segundo diferentes documentos	76
Tabela 4.1-1: População total residente, por localização urbana e rural, e taxas de crescimento anual (%) Mariana e Minas Gerais – 1991/2000.	78
Tabela 4.1-2: Distribuição da população do Município de Mariana em 2010 por distritos	79
Tabela 4.1-3: População total residente em Barra Longa, por localização urbana e rural	81
Tabela 4.1-4: Distribuição da população de Bento Rodrigues por ocupação e emprego	82
Tabela 4.1-5: Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal da pessoa responsável pelo domicílio (%) Município de Mariana, seus Distritos e Minas Gerais 2000.....	82
Tabela 4.2-1 – Critérios utilizados na seleção de Bento Rodrigues.....	93
Tabela 4.2-2: Critérios utilizados na seleção de Paracatu de Baixo.	97
Tabela 6.1.2-1: Locais visitados durante levantamento de campo.	126
Tabela 6.2.2-1: Exigências da Ação Civil Pública frente ao estabelecido no TTAC.	156
Tabela 6.2.2-2: Danos à infraestrutura.....	163
Tabela 6.2.2-2: Opções de captação alternativa dos municípios incluídos no Programa 32.	172
Tabela 6.2.2-3: Vazões de referência de abastecimento para os municípios incluídos na Cláusula 171 do TTAC, e as vazões meta respectivas para captações alternativas. Fonte: (RENOVA, 2017b), maio de 2017.....	173
Tabela 6.2.2-4: Resumo de Vazão das fontes alternativas construídas até maio de 2017 pela Fundação Renova.	177
Tabela 6.2.3-1: Unidades de Conservação listadas.....	193
Tabela 6.2.3-2: Unidades de Conservação Costeiras e Marinhas atingidas pela pluma de rejeitos do desastre.	194
Tabela 6.2.3-3: Lista de Unidades de Conservação incluídas na cláusula 181 do TTAC. Extraído da Deliberação CIF nº 36 de 24 de novembro de 2016.....	195
Tabela 7.2.1.1.1-1: Indicadores selecionados preliminarmente e classificados	235
Tabela 7.2.1.2.1-1: Indicadores de promoção e cuidados com a saúde mental	249
Tabela 7.2.1.2.2-1: Indicadores de fortalecimento dos sistemas de saúde (SUS)	251
Tabela 7.2.1.2.3: Indicadores de estudos e pesquisas	253
Tabela 7.2.1.2.5-1: Indicadores de proteção e assistência social	256
Tabela 7.2.1.2.6-1: Indicadores de saúde ambiental	259
Tabela 7.2.1.2.7-1: Indicadores de saúde da criança e adolescente	260
Tabela 7.2.1.2.8-1: Indicadores de governança e comunicação em saúde.....	262
Tabela 7.2.1.3.2-1: Indicadores de cultura, esporte e lazer.....	279
Tabela 7.2.2-1: Programas da Fundação Renova ligados à dimensão Infraestrutura.	281
Tabela 7.2.2-2: Programas propostos.....	284
Tabela 7.2.2-3: Conjunto de Programas relativos à dimensão Infraestrutura.....	285
Tabela 7.2.2-4: Detalhamento dos Programas Propostos, com indicação dos recursos já alocados nos programas vigentes.	285
Tabela 7.2.2.1-1: Indicadores sugeridos para o Programa de Planejamento Territorial e Estratégico.	289
Tabela 7.2.2.2-1: Seleção de indicadores para monitoramento da implantação das ações de gestão do Programa de Gestão Integrada de Saneamento.....	294
Tabela 7.2.2.3-1 – Indicadores Sugeridos para o Programa de Território, Habitação e Mobilidade.	299
Tabela 7.2.2.4-1: Indicadores sugeridos para o Programa de Manejo de Rejeitos.	302
Tabela 7.2.2.5-1: Seleção de indicadores para monitoramento da implantação das ações de gestão.	305
Tabela 7.2.3-1: Programas propostos da dimensão natural	307
Tabela 7.2.3.1.2-1: Indicadores de Estudo Populacional das Assembleias de perifiton, bentônicas, planctônicas, macrófitas e de algas marinhas.	319
Tabela 7.2.3.1.2-2: Indicadores do Diagnóstico e manejo de espécies exóticas	320
Tabela 7.2.3.1.2-3: Indicadores de Recomposição da ictiofauna nativa.....	320
Quadro 7.2.3.1.3-1: Ações, estratégias e Resultados esperados para melhoria de habitats (Coux & Welcomme, 1998).	326
Tabela 7.2.3.1.3-1: Indicadores de diagnóstico	327
Tabela 7.2.3.1.3-2: Indicadores de restauração de habitat aquáticos	327
Tabela 7.2.3.2.6-1: Indicadores de monitoramento da biodiversidade aquática	363
Tabela 7.2.3.2.6-2: Indicadores de monitoramento ecológico de vetores de doenças	364
Tabela 7.2.3.2.6-3: Ambiente Dulcícola	364
Tabela 7.2.3.2.6-4: Ambiente Marinho	365
Tabela 7.2.3.2.6-5: Indicadores de monitoramento da qualidade da água e sedimentos	365
Tabela 7.2.3.2.6-6: Indicadores de monitoramento de solos	365
Tabela 8.4-1: Principais notícias nos dias 16 até 20/10/2017.	407
Tabela 8.4-2: Principais notícias nos dias 22 até 28/10/2017.	407
Tabela 8.4-3: Principais notícias nos dias 29/10/2017 até 01/11/2017.	408
Tabela 8.4-4: Principais notícias nos dias 03 até 06/11/2017.	408
Tabela 8.4-6: Espacialização da Repercussão no território brasileiro por período (1).	411
Tabela 8.4-6: Espacialização da Repercussão no território brasileiro por período (2).	412
Tabela 8.4-7: Trending de assuntos por período (1).....	413

Tabela 8.4-7: Trending de assuntos por período (2).....	414
Tabela 8.4-8: Sentimentações em % por período (1).	415
Tabela 8.4-8: Sentimentações em % por período (2).	416
Tabela 8.4-9: Nuvens de Palavras por período (1).	417
Tabela 8.4-9: Nuvens de Palavras por período (2).	418

Lista de Quadros

Quadro 2.2-1: Principais tipos de atividades humanas ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Dez/2017).	41
Quadro 2.3-1: Cronologia das principais ações judiciais e acordos firmados (Dez/2017).	45
Quadro 3.1-1: Amparo legal (Dez/2017).	48
Quadro 5.3-1: Comparação entre modelos de resiliência social.....	117
Quadro 7.2.1.3-1: Indicadores	270

Lista de Gráficos

Gráfico 2.1-1: Concentrações de sólidos totais (mg/L) entre 07/11 e 03/12/2015, em dois pontos situados na calha do Rio Doce, em MG. O gráfico à esquerda ilustra essas concentrações logo após a entrada do Rio do Carmo no Rio Doce enquanto que o gráfico a direita ilustra a evolução temporal da variável em um ponto situado na porção central do Rio Doce (estação de Periquito) (2015).....	38
Gráfico 2.1-2: Evolução temporal (Nov-Dez 2015) das concentrações de manganês, alumínio, arsênio e cádmio em alguns pontos situados na água da calha do rio Doce, em Minas Gerais (2015).	38
Gráfico 2.1-3: Evolução temporal (Nov-Dez 2015) das concentrações de chumbo, cromo, níquel e mercúrio em alguns pontos situados na água da calha do rio Doce, em Minas Gerais (2015).	39
Gráfico 8.4-1: Assuntos mais falados no período 12/10/2017 até 10/11/2017.....	406
Gráfico 8.4-2: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 07/08/2017 até 08/08/2017.....	419
Gráfico 8.4-3: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 09/08/2017 até 08/09/2017.....	420
Gráfico 8.4-4: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 12/09/2017 até 10/10/2017.....	421
Gráfico 8.4-5: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 12/10/2017 até 10/11/2017.....	422
Gráfico 8.4-6: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 12/11/2017 até 11/12/2017.....	423

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	6
1. INTRODUÇÃO	24
1.1 Objetivos	24
1.2 Condicionantes e Limitações:	25
1.3 Estrutura do Relatório	26
2. O DESASTRE	29
2.1 Visão geral sobre o desastre – Informações gerais	29
2.2 Contextualização histórica – Histórico da Bacia Hidrográfica do Rio Doce	39
2.3 Base legal	44
3. OS ATINGIDOS PELO DESASTRE	47
3.1 A condição de atingido	47
3.2 O acolhimento aos Atingidos – Princípios	49
3.3 A – Mais que necessária, mandatória – mudança de paradigma	51
3.4 A (in) visibilidade das Populações Tradicionais – Limites e desafios	57
3.5 Povos Indígenas – Resistência, pressão e sofrimento: “o Watu morreu”	59
3.6 Comunidades Tradicionais e sua luta por reconhecimento – Faiscadores e Quilombolas	64
3.7 Estratégias e tensões – Considerações	67
4. O PROCESSO DE REASSENTAMENTO	76
4.1 Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira: suas características originais	78
4.2 A escolha das novas localizações	90
4.3 Os reassentamentos: requisitos legais	100
4.4 O programa e o partido do reassentamento	104
4.5 Recomendações	108
5. MODELO DE RESILIÊNCIA PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE	111
5.1 Conceito de resiliência na base da construção de um novo futuro	111
5.2 Desenvolvimento da resiliência – mecanismo da reparação integral: base legal	112
5.3 A aplicação do conceito de resiliência aos atingidos	116
5.4 O modelo de resiliência proposto para a bacia do Rio Doce e suas dimensões	118
6. AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS PROPOSTOS PELA FUNDAÇÃO RENOVA	121
6.1 Procedimentos metodológicos	121
6.1.1 Dimensão Social	123
6.1.2 Dimensão Infraestrutura	125
6.1.3 Dimensão Natural	130
6.1.4 Dimensão Econômica	132
6.2 Avaliação dos Programas – Correlação às dimensões propostas	135
6.2.1 Dimensão Social	135
6.2.2 Dimensão Infraestrutura	154
6.2.3 Dimensão Natural	178
6.2.4 Dimensão Econômica	197
6.2.5 Dimensão Governança	210
6.2.6 Análise de Riscos Programáticos – Masterplan 2.0	214
6.2.7 Lacunas identificadas	219
7. REPARAÇÃO INTEGRAL A PARTIR DO MODELO DE RESILIÊNCIA	223
7.1 Pilares para desenvolvimento da resiliência	223
Atingidos – Governança – Desenvolvimento regional inovador – Garantia aos direitos constitucionais	223
7.2 Proposta da Reparação Integral	226
7.2.1 Dimensão Social	226
7.2.2 Dimensão Infraestrutura	280
7.2.3 Dimensão Natural	306
7.2.4 Dimensão Econômica	368
8. MONITORAMENTO DA REPARAÇÃO	393
8.1 Análise de Riscos Programáticos – Acompanhamento da evolução dos programas	393
8.2 Sistema Georreferenciado de acompanhamento dos Programas	398
8.3 Base de Dados Geoespaciais como instrumento de suporte ao monitoramento	403
8.4 Monitoramento de Mídias Sociais	405
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	424
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	427
11. ANEXOS	449

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório, elaborado pela equipe de especialistas da Ramboll (Anexo I), descreve as atividades de análise crítica dos programas socioambientais e socioeconômicos desenvolvidos pela Fundação Renova. Estas atividades foram realizadas a título de prestação de serviços de assessoria técnica ao Ministério Público no âmbito do Termo de Ajustamento Preliminar, segundo estabelecido no Contrato de Prestação de Serviços de Consultoria Técnica Nº 4.500.173.756¹. Trata-se da compilação dos resultados provenientes das atividades desenvolvidas ao longo do período compreendido entre 09/03 e 18/12/2017.

Em linhas gerais, os serviços abrangeram a verificação, análise crítica e avaliação dos quarenta e dois (42) programas socioeconômicos e socioambientais em desenvolvimento e implementação pela Fundação Renova. Quando possível e adequado, foi realizada a identificação de riscos relacionados às lacunas identificadas, no que se refere aos requisitos e determinações do Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC) e na Ação Civil Pública² (ACP). Os resultados obtidos com as atividades desenvolvidas subsidiaram a proposta de readequação de programas em curso ou a adoção de novos programas, ainda não estabelecidos.

O Desastre

Até a ocorrência do desastre, a Samarco S.A.³ explorava a mina de Germano⁴, no distrito de Santa Rita Durão, município de Mariana. Lá fazia beneficiamento de minério de ferro, operação que produzia, além do minério⁵, os rejeitos depositados em barragens de contenção: a de Fundão e a de Germano. Quando da ocorrência do desastre, a barragem de Fundão era a estrutura que realizava o armazenamento do rejeito, proveniente da unidade industrial de Germano, uma vez que esta última já se encontrava esgotada, tendo alcançado sua capacidade operacional máxima.

No dia 05 de novembro de 2015, a barragem de Fundão, localizada no Complexo Industrial de Germano, da Samarco Mineração S.A., rompeu-se em virtude de um deslizamento do maciço da barragem. Tal rompimento liberou mais de 43,8 Milhões m³ de rejeitos na Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Embora a bacia apresentasse problemas de degradação ambiental anteriores, após o desastre a sua recuperação tornou-se muito mais complexa e, por certo, muito mais demorada.

O deslocamento da onda de lama, oriunda do desastre, ocasionou severos danos ambientais especialmente nos primeiros cento e vinte e dois quilômetros (122 km)

1 Como definido na Letra “d”, Cláusula 2a, itens 2.1.1, e demais, que indicam a determinação da contratação de serviços de assessoria na forma do Termo de Ajustamento Preliminar, a Contratante deve contratar a Contratada para que a Contratada preste serviços de assessoria técnica independente ao Ministério Público e no âmbito da implementação do Termo de Ajustamento Preliminar.

2 ACP – Ação Civil Pública. Ministério Público Federal, Procuradoria da República nos estados de MG e ES – Força Tarefa do Rio Doce.

3 A Samarco S.A. foi fundada em 1977 e tem como sócias igualitárias numa Joint Venture as empresas Vale S.A. e BHP Billiton do Brasil Ltda.

4 Pertencente ao Complexo Industrial de Germano, integrante do Complexo Alegria.

5 O minério produzido era o pellet feed que, por sua vez, numa forma líquido-pastosa, era bombeado por meio de minerodutos até a unidade de pelotização, em Anchieta, no Espírito Santo. O processo produtivo da Samarco é composto de complexos, que conjuntamente formam uma operação integrada. Estes complexos são: Mineração – Beneficiamento – Mineroduto – Pelotização – Porto. A interrupção das atividades em qualquer um dos complexos compromete a operação dos demais.

compreendidos entre a barragem de Fundão e o reservatório da UHE⁶ Risoleta Neves. Foi estimado que o reservatório da hidrelétrica reteve aproximadamente 10,5 Milhões m³ de rejeitos (Golder: 2016). Em 21/11/2015, dezessete (16) dias após o desastre, o volume de rejeitos que não foi contido no reservatório da UHE Risoleta Neves, atingiu o estuário do Rio Doce e o oceano Atlântico (aproximadamente seiscentos e cinquenta quilômetros (650 km) a jusante da barragem de Fundão). Tais rejeitos devastaram o meio ambiente e a qualidade de vida em toda a bacia do Rio Doce, nos dois estados, Minas Gerais e Espírito Santo.

O desastre vitimou dezenove (19) pessoas (entre trabalhadores de subcontratadas da Samarco e moradores de Bento Rodrigues), interrompeu a gestação de uma (1) mulher, desabrigou e desalojou centenas de moradores ao longo do rio. Levou casas, edifícios, igrejas, obras de infra-estrutura, estradas, pontes. Além disso, a captação de água do Rio Doce para abastecimento humano foi suspensa temporariamente, devido ao aumento da quantidade de partículas em suspensão dissolvidas nas águas do Rio Doce e seus tributários, e, naturalmente, toda a atividade pesqueira envolvida na região. Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis (IBAMA, 2015)⁷, o desastre causou a destruição de 1.469 hectares (14,69 km²) ao longo de setenta e sete (77) quilômetros de cursos d'água, especialmente em Áreas de Preservação Permanente (APPs), atingindo mais de quarenta (40) municípios.

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce está localizada na região sudeste do Brasil entre os estados de MG e ES. Trata-se de um dos mais importantes rios do sudeste brasileiro, já que a sua bacia possui uma área de drenagem com cerca de 83.465 km² (Coelho, 2009).

Com base no último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população total da bacia do Rio Doce ultrapassa três (3) milhões de habitantes. Conta com duzentos e vinte e seis (226) municípios, cento e noventa e sete (197) dos quais localizados em Minas Gerais e os restantes vinte e nove (29) no estado do Espírito Santo. De acordo com a projeção oficial da população para o ano de 2017 do IBGE⁸, as maiores cidades ao longo da calha do Rio Doce são: Governador Valadares (280.901 hab.), Ipatinga (261.203 hab.), Linhares (169.048 hab.) e Colatina (124.525 hab.). Na foz do rio Piracicaba com o Rio Doce, situam-se, ainda, Coronel Fabriciano (110.326 hab.) e Timóteo (88.931 hab.). Juntamente com Ipatinga, esses dois últimos municípios formam a Região Metropolitana do Vale do Aço (RMVA-MG).

A intervenção do Estado

Em resposta imediata ao desastre, em 30 de novembro 2015, representantes da União e dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, ajuizaram a ACP Nº 0069758-61.2015.4.01.3400, que tramita na 12ª Vara Federal de Minas Gerais, chamada "ação principal" do caso. A referida ACP estabeleceu prazos para avaliação dos danos decorrentes do desastre e para a elaboração do programa de recuperação integral da bacia do Rio Doce, no valor de R\$ 20 bilhões, além da suspensão das licenças de operação da Samarco.

Em virtude da ACP acima mencionada, a Samarco, a Vale e a BHP Billiton manifestaram interesse em celebrar um acordo a fim de reparar ou compensar impactos socioambientais e socioeconômicos decorrentes do desastre. Em 2 de março de 2016, como resultado da ACP

⁶ UHE = Usina Hidrelétrica.

⁷ IBAMA (2015). Laudo Técnico Preliminar – Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais.

⁸ IBGE (2017). Estimativa da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2017. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2017/estimativa_dou_2017.pdf.

“principal”, foi firmado o TTAC entre a União, Estados e agências licenciadoras e regulatórias (em nível Federal e Estadual) juntamente com as referidas empresas.

Em resposta à cláusula 2 do TTAC, que considera que a gestão das ações previstas deve ser centralizada em uma fundação privada e sem fins lucrativos, foi criada a Fundação Renova em 30 de junho de 2016. No TTAC também são previstas as áreas de abrangência e alguns prazos das ações reparatórias e compensatórias a serem endereçadas pela Fundação Renova (por meio dos 42 programas). Os programas em curso derivam do TTAC e se limitam ao atendimento das cláusulas ali dispostas. O modelo de governança das ações decorrentes do TTAC criou, além da Fundação Renova, o Comitê Interfederativo (CIF).

Entretanto, o conteúdo deste TTAC foi questionado pelo MPF por apresentar “... *escassa juridicidade, por não oferecer garantias suficientes para a tutela adequada aos bens jurídicos transindividuais violados*”. Como resultado, uma nova ACP, Nº 0023863-07.2016.4.01.3800, foi ajuizada, desta vez pelo Ministério Público Federal, em 28/04/2016.

Diante da identificação de discrepância entre as ações propostas pelo TTAC e as solicitações e recomendações apresentadas na segunda ACP mencionada, foram discutidas entre MPF, Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG) e empresas rés, alternativas que dessem sequência às ações de reparação. Foi então que, à luz das duas ACPs anteriormente ajuizadas, e como resultado da audiência de conciliação realizada entre as partes⁹, os MPs concordaram com a contratação de organizações que atuariam como peritos e/ou assistentes técnicos, e então foi proposto e celebrado um Termo de Ajustamento Preliminar (TAP).

A contratação das assessorias técnicas independentes, entre elas a Ramboll, para suportar o Ministério Público a formular e emitir um Termo de Ajustamento de Conduta Final (TACF), é encarada pelos procuradores e promotores de justiça dos MPs como fundamental para garantir a participação da população atingida e da sociedade civil organizada, embasar tecnicamente a proposição de ações cujos efeitos tenham caráter duradouro, permitindo verdadeiramente a reparação integral dos danos oriundos do desastre, e a identificação ampla das condições ambientais pré-existentes (anteriores ao desastre) bem como o monitoramento das ações de reparação da bacia do Rio Doce.

A condição de Atingido

O desastre provocou danos irreversíveis à população que vive ou depende do território e dos recursos naturais em toda a região dos quarenta e sete (47) municípios atingidos, tanto em MG quanto no ES. Em linhas gerais, pode-se identificar: (i) a ocorrência de danos materiais, tais como, a perda de propriedades, de renda mediante a interrupção total ou temporária das condições de trabalho e de bens de uso coletivo; e (ii) a incidência de danos imateriais, decorrentes da perda de padrões de organização social, identidade coletiva, vínculos de vizinhança e comunitários e práticas culturais diversas que configuram os modos de vida.

É fundamental que, ao analisar os danos sobre a população atingida, se tenha como centralidade a compreensão sobre a “*condição de Atingido*”, um conceito histórico que carrega um conjunto de significados e tensões que, frequentemente, expressam disputas de interesses diversos, pois aciona um debate que extrapola o domínio patrimonial e remete à perda de princípios e valores constitucionais. A reflexão sobre o desastre, suas consequências e desdobramentos, passa necessariamente pela compreensão de como se reorganizam essas disputas frente às possibilidades que surgem nos termos da reparação dos danos ocorridos.

⁹ Em 13/09/2016, na 12ª Vara Federal da Seção Judiciária de Minas Gerais, em Belo Horizonte.

O tratamento das questões aqui enunciadas passa necessariamente pelo "*acolhimento aos atingidos*", o que significa reconhecer como legítimo seu sofrimento e demandas daí decorrentes. Nesses termos, entende-se como princípios básicos norteadores de todas as ações a serem empreendidas: (i) a participação social engajada; e (ii) a transparência, de intenções e proposições, em linguagem acessível a todos. A partir da garantia destes princípios, o poder de decisão dos atingidos sobre seu destino e do espaço onde vivem, torna-se o objetivo principal a ser alcançado.

Hoje, a Fundação Renova, na perspectiva de não reconhecer o *Atingido*, classifica-o como "*Impactado direto e indireto*". Recusa o reconhecimento daqueles que, em decorrência do desastre, perderam seus postos de trabalho, argumentando que esta população, enquanto "*impactado indireto*", está prevista como "*beneficiária*" dos programas concebidos. Tal argumento, totalmente improcedente, desloca a noção de violação de direitos para a noção de concessão de benefícios.

Outro aspecto do tratamento inadequado dispensado a esta questão remete à desterritorialização da responsabilidade sobre os danos causados. Tornar o espaço como homogêneo, e ignorar sua diversidade tende a atenuar perdas. Da mesma forma que tratar todos os atingidos como iguais reduz a responsabilidade sobre as diferenças. Uma vez mais o Cadastro (PG01) evidencia esta situação ao tratar o território de forma igual, buscando o mesmo tipo de informação e consequentemente obtendo resultados que pouco ou nada falam sobre as especificidades espaciais e identitárias dos *Atingidos*. É fundamental evidenciar as diferenças. No território atingido ocorrem modos de vida diferentes, intensidade de sofrimento diferentes, sensibilidades diferentes e, consequentemente, capacidade de restauração diferentes; logo é urgente que se busque tratamentos diferenciados e compatíveis com a diversidade territorial.

- Reconhecer a "*condição de Atingido*" significa:
- Admitir a violação de direitos e a luta por seu reconhecimento;
- Aceitar a imposição da necessidade de reparação dos danos materiais e imateriais sofridos;
- Considerar o *Atingido* como sujeito histórico, com poder de decisão sobre o seu futuro; e
- Aceitar as relações sociais e de uso do território, e dos recursos naturais ali presentes, para além de uma perspectiva territorialista.

Esse processo requer mecanismos efetivos e contínuos de diálogo e gestão de conflitos que, associados a mecanismos de transparência na geração e gestão da informação, ofereçam maiores garantias para que os programas sejam sensíveis e capazes de lidar com a diversidade sociocultural das comunidades atingidas. O processo de decisão deve estar pautado pelo compartilhamento de poder e responsabilidade entre as partes envolvidas. Desta forma, é fundamental que o modelo de governança seja revisto incorporando estes conceitos.

O Reassentamento

Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira foram as três localidades diretamente atingidas pelo desastre, com a destruição de aproximadamente quinhentos (500) domicílios, envolvendo em torno de mil e duzentos (1.200) moradores. A lama de rejeitos invadiu as três

aglomerações, inviabilizando a continuidade da vida nestes locais e exigindo o reassentamento dos seus habitantes.

Desde então, o processo de reassentamento tem sido muito demorado. Em novembro de 2017, 2 anos depois do desastre, os seus projetos ainda não haviam sido licenciados. Uma série de equívocos podem ser identificados que justificam a falta de resultados: (i) inobservância das restrições estabelecidas no Plano Diretor de Mariana, MG, para seleção das novas localizações; (ii) escolha participativa das novas localizações sem tutela na definição de parâmetros plausíveis com o caráter urbano do reassentamento; (iii) confusão entre os conceitos legais de urbano e rural; e (iv) escolha de localizações que não reproduzem as condições de paisagem originais.

O IFC¹⁰, recomenda que reassentamentos involuntários devem ser evitados ao máximo. No entanto, quando inevitáveis, devem ter como meta maior, *"garantir a recomposição da qualidade de vida das famílias afetadas pelo empreendimento"*. Devem ainda ser concebidos como uma oportunidade para a melhoria das condições de vida das populações envolvidas.

No caso do reassentamento de Mariana, tem havido continua tensão entre a necessidade de reconstrução rápida e a reconstrução mais segura e sustentável possível. Sucede que, um processo de reconstrução bem planejado e participativo, auxilia a nova cidade a reativar sua vida, restaurar e reconstruir sua infraestrutura atingida e recuperar sua economia. Tal processo ainda empodera os cidadãos a também reconstruir suas próprias vidas, casas e meios de subsistência, tendo uma visão de futuro em que podem se mirar.

Havendo opções de para onde ir, o processo de seleção de alternativas locais deve respeitar as diretrizes de uso e ocupação, presentes nas diferentes peças de planejamento. O respeito às regras de uso e ocupação do solo podem ampliar o número de beneficiários, incorporando aí os moradores do município inteiro e fortalecendo os processos de construção de alternativas de futuro para a região. Assim, respeitar a instância de planejamento territorial é fundamental para garantir o sucesso das novas localizações. Será preciso garantir que a escolha das localizações dos novos reassentamentos seja pautada por estudos de aptidão do sítio para urbanização, assim como pelas diretrizes estabelecidas nos planos diretores, evitando novas situações de risco ambiental.

O IFC (2002) recomenda que os reassentamentos involuntários devem estar pautados pelos seguintes princípios: *"(i) todos os atingidos devem ser indenizados ou compensados; (ii) deve ter como meta maior, garantir a recomposição da qualidade de vida das famílias afetadas pelo empreendimento, nos seus vários aspectos — físico, perda de moradia, — financeiro, perda de rendimentos financeiros (interrupção de atividades produtivas), — sócio-familiar, perdas da quebra da rede de apoio social, das relações de vizinhança; (iii) o assentamento involuntário deve ser concebido como uma oportunidade para a melhoria das condições de vida; (iv) ele deve garantir diferentes opções de atendimento; e (v) garantir participação da comunidade durante todo o processo"*. As pessoas deslocadas devem ser: *"(i) compensadas pelo total do custo de substituição das suas perdas antes da mudança acontecer; (ii) ajudadas na mudança e apoiadas no período de transição no local de reassentamento; (iii) ajudadas nos seus esforços no sentido de melhorar os seus antigos padrões de vida, capacidade de gerar renda e níveis de produção, ou pelo menos para restaurá-las; e (iv) deve-se prestar atenção especial às necessidades dos mais pobres a serem reassentados"*.

A participação da comunidade no planejamento e implementação do reassentamento deve ser estimulada. Os padrões apropriados de organização social devem ser estabelecidos e as instituições sociais e culturais das pessoas que forem reassentadas e dos seus anfitriões precisam ser apoiadas e usadas na maior medida possível.

¹⁰ International Finance Corporation, 2002, Handbook for Preparing a Resettlement Action Plan.

Os reassentados devem ser integrados social e economicamente às comunidades que os receberem, de tal forma que o impacto adverso sobre as comunidades anfitriãs seja minimizado. A melhor forma de conseguir essa integração é planejar criteriosamente o novo espaço e a sua funcionalidade, a fim de que o reassentamento se faça nas áreas que serão beneficiadas pelo projeto e por meio de consultas aos futuros anfitriões. Não se pode esquecer que muitas dessas pessoas morarão ali pelo resto de suas vidas.

Resiliência, reparação integral e avaliação dos programas da Fundação Renova

A avaliação Ramboll dos quarenta e dois (42) programas de restauração e compensação formulados no âmbito do TTAC foi feita com base em análise de documentos e informações, levantamentos de campo em toda a extensão da área atingida pelo desastre, por meio do julgamento profissional da equipe de especialistas, bem como aplicação de métodos e conhecimentos científicos disponíveis. Esta avaliação se embasou em metodologias que remetem ao desenvolvimento de um *Modelo de Resiliência*.

O conceito de resiliência adotado neste relatório partiu daquele formulado pelo Marco de Sendai¹¹ para redução de riscos de desastres:

"Capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a um risco de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se a partir dos seus efeitos de uma forma rápida e eficaz, preservando ou restaurando suas estruturas e funções básicas."

Se a este conceito adicionarmos a definição proposta pela *United Nations Development Programme* (UNDP) de que a construção da resiliência se dá como *"um processo transformativo de fortalecimento da capacidade de homens, mulheres, comunidades, instituições e países de antecipar, prevenir, recuperar-se e transformar-se posteriormente ao sofrimento de danos, estresses e mudanças"*, podemos entender que a construção da resiliência está intimamente ligada ao desenho de futuro, logo, a reparação da bacia do Rio Doce deve ter por objetivo maior a construção de um futuro resiliente e sustentável, com garantia inquestionável aos direitos humanos e constitucionais.

Este *Modelo de Resiliência* encontra fundamento legal no ordenamento jurídico brasileiro. Além da Constituição Federal, que determina o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito de todos, também encontramos a Lei Federal Nº 12.608/2012 que dispõe que *"a incerteza quanto ao risco de desastre não constitui óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco"*, concretizando assim, no âmbito da prevenção e respostas a desastres em âmbito nacional, o *Princípio da precaução*. Ao lado do desenvolvimento sustentável, como uma das suas mais importantes expressões lógico-normativas, os *Princípios da prevenção e da precaução* também servem de fundamento para o modelo de resiliência proposto.

Além dos princípios do desenvolvimento sustentável e da precaução, o modelo de resiliência justifica-se também e, principalmente, a partir da lógica da *Reparação integral* do meio ambiente e do *Princípio da responsabilidade*. A doutrina extrai o princípio da reparação integral do meio ambiente do artigo 225, §3º, da Constituição Federal e parte da noção de que, sendo o próprio bem ambiental um bem multidimensional, há aspectos do dano ambiental

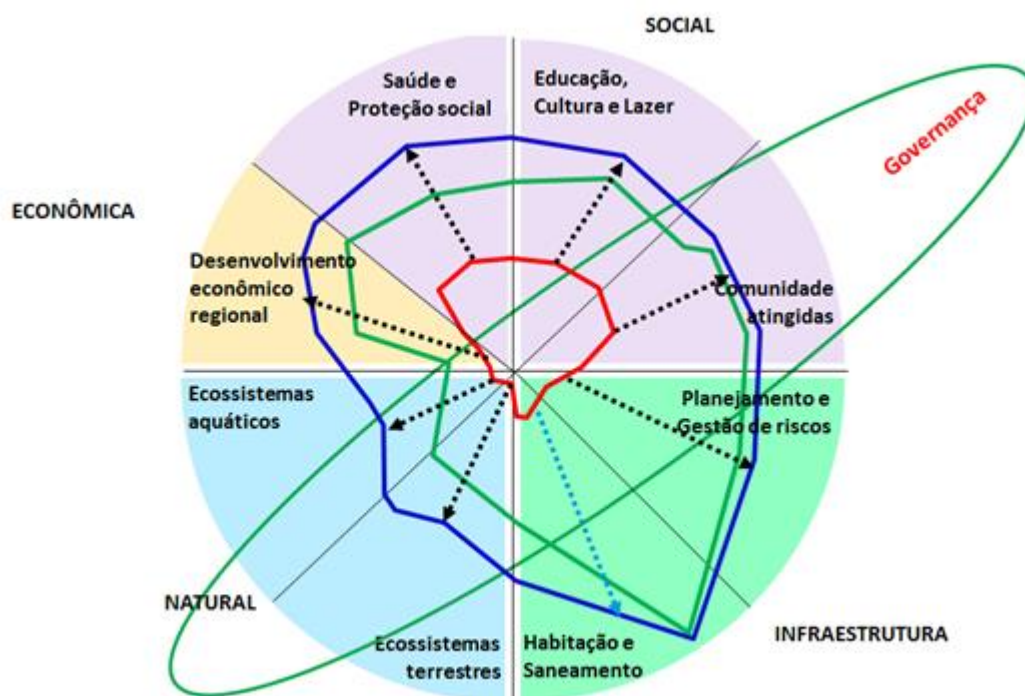
11 Marco de Sendai para redução de riscos de desastres 2015-2030.

que não se confundem com a lesão aos componentes materiais / ecológicos que podem ser objeto da reparação *in natura*.

O dano ambiental apresentaria, assim, (i) uma *dimensão material*, relativa aos componentes do meio ambiente, objeto da reparação *in natura*, (ii) uma *dimensão temporal*, que abrangeria danos chamados de interinos e futuros; e (iii) uma *dimensão social*, relativa ao dano moral coletivo e aos danos irreversíveis, como a extinção das espécies¹². Assim, o *Princípio da reparação integral* prevê que o alcance da reparação deve englobar todas as referidas facetas, sendo possível a plena cumulatividade das medidas de reparação, compensação ou indenização em dinheiro.

Sob o ponto de vista metodológico, o modelo de resiliência está estruturado em cinco dimensões (natural, social, econômica, infraestrutura e governança), aqui sugeridos para fins de monitorar o progresso e a efetividade dos programas socioeconômicos e socioambientais que vêm sendo implementados pela Fundação Renova. Estas 5 (cinco) dimensões são subdivididas em programas e subprogramas, que representam os principais sistemas de atributos: humano, social, cultural, econômico, biótico, biofísico, físico-químicos, ecológicos e infraestrutura física.

Figura 0-1: Modelo conceitual de resiliência – 5 dimensões. Pré-desastre (verde), pós-desastre (vermelho) e expectativa de resultados futuros (azul).



Neste caso específico do Desastre de Mariana, todas as ações propostas visando o atingimento de um estado de resiliência ideal estão diretamente conectadas com os riscos da atividade causadora do desastre. Portanto a resiliência corresponde, em última análise, em conferir às populações e comunidades, sujeitas às consequências desastre, a chance de sobrevivência e de manutenção de condições de vida dignas em todas as suas dimensões.

12 ZAPATER, Tiago C. Vaitekunas. Áreas Contaminadas e reparação integral – diferença entre obrigação propter rem e responsabilidade civil por dano ambiental. In Revista do Advogado. AASP. Ano XXXVII, março/2017, p. 219.

Retornando à avaliação dos programas da Fundação Renova, o que se constata é que, de modo geral, os programas não se encontram devidamente estruturados, ou articulados entre si, o que, no âmbito da teoria do planejamento, constitui importante barreira de aderência às realidades locais pós-desastre, porque ainda replicam a lógica de programas orientada pelas demandas emergenciais.

As premissas que sustentam a proposta de desenvolvimento da resiliência, que inclui a recomendação de adequação aos programas em curso ou incorporação de novos programas, assentam-se na identificação de lacunas sistêmicas dos programas em curso frente aos requisitos do TTAC e da ACP.

Principais Lacunas dos Programas Vigentes

O desenvolvimento do trabalho, aqui proposto, assenta-se na identificação de lacunas sistêmicas nos 42 Programas da Fundação Renova. Abaixo são listadas as lacunas, estruturadas por dimensão.

Lacunas Dimensão Social

Os programas da Fundação Renova que foram enquadrados na dimensão social são incompletos e insuficientes com relação à cobertura espacial, à abordagem metodológica e à adoção de uma estrutura integrada e sistêmica que assuma os *Atingidos* como protagonistas do trágico processo de que se tornaram vítimas. As lacunas identificadas relacionam-se ao não atendimento, ou atendimento parcial, de cláusulas do TTAC no que diz respeito aos prazos de implementação e à concepção predominante dos programas.

Eis as principais lacunas, questões relevantes e preocupações:

- O programa de Levantamento e Cadastro dos Impactados (PG-01) é um instrumento que oferece baixa transparência com relação aos critérios de elegibilidade e, apresenta significativo atraso na realização do cadastramento dos Atingidos. A metodologia utilizada trata o território de forma homogênea, impõe aos cadastrados uma condição de passividade inconveniente ou inoportuna e propicia baixo grau de acolhimento aos Atingidos.
- O programa de Ressarcimento e Indenização dos Impactados (PG-02) está em atraso, pois depende das informações provenientes do Cadastro (PG-01). Percebeu-se aqui um problema na rede de precedências. Foi constatada uma ausência de diálogo efetivo e coletivo da matriz de danos. Isso se reflete na ausência de referências à modalidade de reparação dos danos imateriais e dos danos coletivos. Não se considerou também a reparação durante o período compreendido entre o dano e a sua restauração plena.
- O programa de Proteção e recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas (PG-03) não atendeu: (i) à determinação de elaboração em 6 meses; e (ii) em conjunto com os povos indígenas. Ou seja, notou-se um descompasso de um plano (ou programa) de ações estruturantes de longo-prazo, que apoiassem o desenvolvimento natural desses povos tradicionais.
- O programa de Memória histórica, cultural e artística (PG-12) não contempla o patrimônio material, não-religioso e praticamente desconsidera todo o patrimônio intangível. Não leva em conta adequadamente a diversidade cultural das comunidades e a percepção delas sobre os seus patrimônios.

- Falta ao programa de Saúde física e mental da população impactada (PG-14) um diagnóstico da situação que permita se inferir sobre o estado de saúde da população atingida com relação à saúde física e mental. Constatou-se também ausência de relatórios sobre as atividades dos profissionais de "saúde mental", bem como os indicadores do monitoramento posterior. Aqui não há elementos nas ações dos programas que permitam uma adequada identificação e monitoramento dos riscos à saúde da população em geral.
- O Programa de Auxílio financeiro emergencial (PG-21) apresenta ausência de um processo participativo engajado. Notou-se que isso está gerando disputas e conflitos sociais e comunitários.

Lacunas Dimensão Infra-estrutura

- O Programa de Reconstrução de vilas (PG-08) é determinado pelas escolhas das novas localizações. A definição das alternativas locacionais constitui um passo determinante de todo o processo, onde a verificação de áreas, dentro dos limites municipais, deva ser balizada pelos parâmetros de uso e ocupação do solo municipal. Atualmente, a escolha das novas localizações das vilas de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo não respeitam as restrições de uso e ocupação do solo vigentes na lei municipal do Plano Diretor de Mariana. Por isso, é necessária a revisão do Plano Diretor com alteração do perímetro urbano para permitir o licenciamento dos projetos desejados.
- O Estatuto da Cidade (Lei Nº 10.257 de 10/07/01) e a Lei da Defesa Civil Nº 12.608 de 10/04/12, exigem que toda ampliação de perímetro urbano seja precedida pelo desenvolvimento de um plano de expansão urbana que orientará a revisão do Plano Diretor vigente.
- Os projetos de urbanismo de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo estão assentados em glebas onde predominam as declividades superiores a 30%. A Lei Nº 6.766 de 19/12/79 e complementares proíbe o parcelamento do solo urbano em áreas com essas características, salvo se atendidas exigências específicas. A lei estadual Nº 44.646 permite parcelamento em áreas com até 47% mediante condições especiais de controle ambiental, exigindo área de lote equivalente a 500 m².
- O projeto de terraplenagem original de Bento Rodrigues prevê movimento de terra da ordem de 3 Milhões m³ com o objetivo de viabilizar a ocupação com ruas com declividade inferior a 15 %, permitindo a criação de uma geomorfologia plana atendendo à solicitação da comunidade. Este movimento de terra aponta a inadequação da área para o assentamento urbano e acentua a sua vulnerabilidade a processos erosivos, já que será necessária a retirada da camada superficial do solo com exposição da rocha de alteração, muito susceptível à formação de sulcos e ravinas, assim como a criação de muros de arrimo com alturas superiores a 2 metros.
- O Programa de Recuperação das demais comunidades e infraestruturas impactadas (PG-10) tem um enfoque emergencial, sem análise prévia da vulnerabilidade aos diferentes tipos de risco, muitas vezes consagrando intervenções situadas em áreas de inundação.

- Os Programas Coleta e tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos (PG-31) e Melhoria dos sistemas de abastecimento de água (PG-32) não abordam a universalização do saneamento básico dos municípios atingidos pelo desastre, conforme preconizado na Lei Nº 11.445 de 05/01/07. Ademais, a universalização é fundamental tanto para assegurar a recuperação ambiental integral da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, como para garantir a restauração dos direitos humanos da população atingida.

Lacunas Dimensão Natural

- As ações e programas propostos não apresentam a estrutura típica esperada. Não foram adequadamente definidos: os danos, objetivos de reparação, escopo, cronograma e orçamento, que permitam seu controle e monitoramento posterior;
- As ações propostas carecem de planejamento de longo-prazo para que alcancem a reparação dos danos, cuja abrangência, magnitude e tempo de persistência ainda são (majoritariamente) desconhecidos;
- As ações propostas têm foco em danos localizados e, quando agrupadas, carecem de concatenação, articulação e integração, resultando em eficácia e efetividade reduzidas ao se considerar o montante já empregado na restauração da bacia do Rio Doce;
- Vistorias *in loco* realizadas pela Ramboll e pelo IBAMA indicaram que os processos erosivos continuam intensos, haja vista a elevada turbidez da água do Rio Doce. Ademais, as medidas propostas (no conjunto dos programas da Fundação Renova) não incluíram uma avaliação adequada das características edáficas, não sendo incluídas as medidas de recuperação e conservação do solo impactado. Isso impede um adensamento da vegetação bem como a estabilização das partículas do solo-rejeito;
- Percebe-se que, de um modo geral, a maioria das ações em andamento foram planejadas em caráter emergencial e, o pior, ainda mantém esse perfil, sem haver uma preocupação focada na construção de um cenário restabelecido e integrado no longo-prazo.

Lacunas Dimensão Econômica

- Os programas econômicos estão limitados apenas físico-territorialmente à área diretamente atingida, sem considerar as pressões econômicas sobre o contexto regional, mesmo fora do curso do Rio Doce; São desconsideradas completamente quaisquer ações aos municípios que sofreram danos devido à paralização das atividades da Samarco, onde cabe destacar, dentre outros, Anchieta, no Espírito Santo.
- A magnitude do desastre e de seus danos exige abordagens diferenciadas, que culmina na necessidade de abordagens diferenciadas, implicando grande demanda por desenvolvimento tecnológico; O programa Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos (PG 15), devido ao seu modo de operacionalização em curso, não apresenta indícios de que será suficiente para prover aos demais programas as soluções que se fazem necessárias.

- A insegurança quanto à plena retomada das atividades da pesca cria expectativas adversas nos pescadores quanto ao seu futuro. A principal lacuna do programa de Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras (PG-16) é a ausência de ações que encaminhem rapidamente a soluções para este expressivo contingente de trabalhadores extrativos; e
- A Fundação Renova recorrentemente não alcança os indicadores estabelecidos por meio do programa Estímulo à contratação local (PG-20) e busca limitar sua responsabilidade a criar condições para que hajam contratações locais, buscando eximir-se de qualquer responsabilidade quanto à retomada de níveis anteriores de emprego, renda e massa salarial.
- A concomitância do desastre com a crise econômica em curso no Brasil acaba por potencializar alguns efeitos negativos, gerando assim um ciclo vicioso.

Lacunas Dimensão Governança

- Quase todas as atividades previstas no TTAC e exigidas na ACP relacionadas à comunicação social foram inseridas no Programa de Comunicação, Participação, Diálogo e Controle Social (PG-06) e estão sendo implantadas. As lacunas mais proeminentes são: a metodologia utilizada, a linguagem inadequada e a postura da interação da Fundação Renova nos vários contatos que se estabelecem com a população atingida, sociedade civil em geral e órgãos públicos.
- Com relação ao programa de Ressarcimento dos gastos públicos extraordinários (PG-42), a falta deste ressarcimento bem como a restrição orçamentária que os órgãos públicos enfrentam atualmente, vem "sufocando" a execução de ações de acompanhamento das ações da Fundação Renova, pelas mais diversas instituições.

Em face ao acima exposto, justifica-se a proposição de novas ações e programas que permitam a reparação integral dos danos decorrentes do desastre, em consonância com sua abrangência, magnitude e tempo de persistência e também da adoção de ações concatenadas.

A proposta de novos programas foi concebida a partir de experiência, práticas de equacionamento de impactos e danos em cenários de desastres internacionais e baseado no modelo e princípios da reparação integral.

Reparação Integral

Frente ao desastre, as comunidades da Bacia do Rio Doce foram impedidas de continuar com o normal transcurso das suas vidas. Impedidas de exercer o direito de aproveitar o meio ambiente como legado ecológico e socioeconômico às presentes e futuras gerações. Impedidas de exercer seus direitos constitucionais básicos a educação, a saúde, a alimentação saudável, ao trabalho, a moradia. Desta forma, foram atingidos não apenas processos ecológicos fundamentais, foram atingidas a *segurança e bem-estar da população*. Foram alteradas as condições para "*atividades sociais e econômicas*" e as "*condições sanitárias do meio ambiente*", além da privação da coletividade de acesso aos bens ambientais *lato sensu* (naturais, culturais, turístico, segurança alimentar e hídrica, paisagístico e arquitetônico). Por outro lado, o desastre retirou do Poder Público a capacidade de prover serviços fundamentais às populações e comunidades atingidas e de aprimorar esses serviços com o passar do tempo, interrompendo um ciclo de investimentos em saneamento, saúde, educação, etc., efetivados pelo Poder Público na região atingida.

Esta lesão aos direitos fundamentais exige uma **reparação integral** que permita uma reconstrução do futuro, especialmente se considerarmos que a recuperação das condições ambientais do meio atingido poderá demorar mais de 30 anos para se concretizar. Por essa razão, o princípio da reparação integral prevê que o alcance da reparação deva englobar todas as referidas facetas: material, temporal e social. Nesse sentido, a reconstrução de futuro tem que ter como pedra fundamental a adoção de um modelo de resiliência pautado em quatro pilares fundamentais:

- O reconhecimento da condição de atingido, o que significa entender como legítimo seu sofrimento e demandas daí decorrentes;
- A garantia aos direitos fundamentais de saúde, educação, habitação e saneamento como instrumento central da reparação integral;
- A garantia de empoderamento dos atingidos nos processos de tomada de decisão e de alocação de recursos;
- A formulação de um modelo de desenvolvimento regional que ampare toda a sociedade, garantindo um futuro digno e promissor para as presentes e futuras gerações.

A seguir, é apresentada a estratégia de reparação integral formulada pela Ramboll que é composta por 12 programas complementares, estruturados conforme segue:

- Dimensão Social: 3 programas;
- Dimensão Infraestrutural: 5 programas;
- Dimensão Natural: 3 programas; e
- Dimensão Econômica: 1 programa.

Dimensão Social

- **Programa de Atendimento às Populações Atingidas:** este programa deve incorporar ações que busquem restaurar os danos ocorridos sobre as populações que vivem no território atingido pelo desastre, de forma a oferecer suporte para o atendimento aos dispositivos legais e demais requisitos regulatórios.
- **Programa de Saúde e Promoção Social na Bacia do Rio Doce:** este programa deverá permitir identificar, mensurar e atuar sobre principais impactos negativos à saúde dos atingidos e, os riscos associados, em especial quanto a metais pesados. É preciso que sejam fortalecidos os sistemas de informação em saúde utilizando os devidos indicadores para monitorar o estado de saúde de todas as populações atingidas. Notar que, o efeito desses impactos sutis pode não aparecer no curto-prazo.
- **Programa de Educação, Cultura, Esporte e Lazer:** o objetivo deste programa é restaurar as condições da educação, cultura, esporte e lazer, bem como promover ações de fortalecimento e inovação, empoderando a sociedade no desenvolvimento da restauração integral da região.

Dimensão Infraestrutura

Com o objetivo de minimizar a vulnerabilidade a impactos futuros, fortalecer as instituições e sistemas atuantes no planejamento territorial, reestabelecer a estrutura territorial e locacional, universalizar serviços de saneamento, estruturar as localizações atingidas e direcionar soluções técnicas de engenharia resilientes, são recomendadas para a dimensão infra-estrutura cinco novos programas:

- **Programa de Planejamento Territorial e Estratégico:** este programa trata da integração territorial de todas as ações em curso nos municípios atingidos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, formulando visões de futuro para a região a serem consolidadas nas peças de planejamento tradicionais tais como Planos Diretores e Planos de Saneamento, assim como no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce e Zoneamento Ecológico Econômico;
- **Programa de Gestão Integrada do Saneamento:** este programa integra os componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e de águas pluviais, conforme estabelecido pela Lei Federal 11.445 de 05/01/07. Trata-se de uma oportunidade singular de se repensar a organização do território, o déficit e a inadequação habitacionais, a informalidade na ocupação urbana, de modo a atingir a universalização do saneamento;
- **Programa de Território, Habitação e Mobilidade:** este programa trata da formulação de diretrizes, instrumentos e obras para melhorar as condições de estruturação dos municípios de Mariana e Barra Longa, incorporando as novas localizações ao território existente;
- **Programa de Manejo de Rejeitos:** este programa deverá controlar o manejo de rejeitos, ou seja, remover e/ou isolar, evitando a remobilização no leito do rio e o aumento do escoamento superficial nas margens e planícies de inundação;
- **Programa de Riscos Ambientais e Respostas a Emergências:** este programa deverá tratar da estruturação, implementação e operação do Sistema Municipal de Defesa Civil em todos os municípios atingidos pelo desastre, conforme a PNPDEC¹³ — instituída pela Lei 12.608 de 10/04/2012, de modo a reduzir o risco a desastres.

Dimensão Natural

Recomenda-se três grandes programas, que trazem ações que complementam os programas da Fundação Renova ou que foram identificadas como necessárias para a reparação e compensação dos danos decorrentes do desastre e para prevenção e mitigação dos potenciais danos associados às obras necessárias à reparação da bacia do rio Doce.

- **Programa de Restauração Ambiental:** O programa está estruturado em ações que visam ao reestabelecimento da flora, fauna e o ambiente em que estão inseridos. Assim, o programa objetiva a implementação de medidas estruturantes e direcionadas ao provimento de condições ambientais para o desenvolvimento e o enriquecimento da vegetação e retorno da fauna nativa de forma resiliente. O diagnóstico dos danos ao solo e as atividades que buscam as características essenciais para um sistema solo-planta-atmosfera adequado compõem um subprograma de conservação do solo. Uma vez estabelecidas as condições mínimas adequadas, a vegetação deverá ser reestabelecida, direcionada pelos estudos,

¹³ PNPDEC = Política Nacional de Defesa Civil.

diagnósticos e atividades de recomposição do subprograma de Conservação da Biodiversidade Terrestre. As atividades propostas também deverão contribuir para uma melhoria do sistema aquático, que deverá ser estudado por meio de subprogramas (conservação da biodiversidade aquática) que definirão as ações que buscam a recuperação da qualidade da água e biota aquática.

- **Programa de Monitoramento Ambiental:** O desastre causou inúmeros danos à biota e ecossistemas associados. Por se tratar de um acúmulo de danos em todos os aspectos relacionados dentro do ecossistema extensivamente, a duração e permanência dos danos é uma incógnita para a maioria dos parâmetros e dimensões. Neste contexto, é essencial que as ações propostas no programa de Restauração Ambiental sejam continuamente monitoradas de forma que permitam definir a continuidade, alterações metodológicas ou mesmo a descontinuidade dos programas propostos. Assim, são formulados seis subprogramas de monitoramento direcionados à Biodiversidade Terrestre, Biodiversidade Aquática, Vetores de Doenças, Habitats Aquáticos, Qualidade da Água & Sedimentos e Solo.
- **Programa de Supervisão Ambiental:** são abordados os processos de gerenciamento e supervisão ambiental das atividades construtivas e das ações de reparação relacionadas aos programas ambientais propostos permitindo desenvolver, aplicar e aperfeiçoar a política e a estratégia na fase de reparação e compensação dos danos ambientais causados pelo desastre ambiental. O programa propõe a estruturação de uma equipe multidisciplinar para supervisão ambiental das atividades das empresas subcontratadas, visando garantir uma adequada gestão ambiental, a qualidade do processo e a redução dos impactos das ações de recuperação.

Dimensão Econômica

A primeira e mais importante adequação que se propõe é programática: a unificação de todos os programas da dimensão econômica em um único programa – “*Desenvolvimento, diversificação e consolidação da economia regional*”. Esta adequação¹⁴ visa endereçar as lacunas previamente discutidas relativas à integração das ações em torno de um objetivo maior, num contexto de escala significativamente diferente, construindo e perseguindo organicamente a captura de efeitos multiplicadores.

A proposta parte de um pressuposto: o volume de investimentos a ser realizado ao longo de toda a bacia do Rio Doce há de ser extremamente expressivo. Neste contexto, em função da necessidade hoje demonstrada, entende-se que as áreas de saneamento básico, habitação e regularização fundiária, urbana e rural, receberão grandes investimentos, os quais tem potencial de atração e indução de outros tantos investimentos. Com base no objetivo de se capturar efeitos multiplicadores, vislumbra-se que daí surjam oportunidades que permitam incorporar alavancagens financeiras, a partir de outros atores – sejam eles agentes públicos, institucionais ou privados –, sob os quais os aportes da Fundação Renova poderiam ser ampliados, fazendo com que o nível de investimento global seja superior. A indução, portanto, destas áreas tem potencial de servir de base para o desenvolvimento regional.

¹⁴ Entende-se que a retomada operacional da Samarco, tanto em seu complexo minerador, em Mariana / MG quanto em seu complexo pelletizador / portuário, em Anchieta / ES, deve ocorrer, numa putra base de sustentabilidade e segurança, de modo a voltar a dinamizar a economia destes municípios e de seus estados porém, uma vez que esta análise se daria sob ações da Samarco e não sob os programas da Fundação Renova, focu dos serviços contratados, decidiu-se por não abordar esta retomada como um programa. Mantém-se porém na figura destacada acima a menção à “extração minerária baseada em processos sustentáveis.

O monitoramento da reparação

A Ramboll utilizou ferramentas de monitoramento das mídias e de gestão da informação.

Para monitoramento das mídias foi selecionada a ferramenta Torabit. É uma plataforma de monitoramento midiático, que relaciona posts com análises específicas de sentimentos, comparando perfis e classificações no ambiente digital. Permite:

- Realizar o monitoramento de mídia apresentando notícias, nacionais e internacionais, de forma rápida e eficiente;
- Desenvolver estudos comparativos em relação à reação da população nas mídias ao longo do tempo (entre períodos);
- Acompanhar a “evolução dos sentimentos” relativos às notícias que são veiculadas pela Fundação Renova em seus perfis em mídias digitais.

A Ramboll utilizou também um sistema georreferenciado de acompanhamento dos programas, SETTER). Trata-se de uma solução simplificada e informatizada de gestão de conformidades que tem como principal objetivo concentrar, numa única ferramenta, todas as informações referentes aos programas e disponibilizar estas informações numa base espacial, de modo a permitir um acompanhamento preciso e direcionados das intervenções ao longo do território. Podemos destacar como exemplos de atividades controladas:

- Histórico de compromissos acordados;
- Banco de dados referente a cada um dos programas da Fundação Renova;
- Localização geográfica dos monitoramentos e ações em curso;
- Rastreabilidade das informações e responsabilidades; e
- Acompanhamento do cumprimento de exigências (i.e. condicionantes ambientais) e planos de ação.

A Ramboll estruturou uma base de dados geoespaciais para servir como repositório único de dados geográficos do projeto e tendo como objetivos o apoio ao desenvolvimento do trabalho pela equipe de especialistas, execução de análises geoespaciais qualitativas e quantitativas, apoio ao Sistema SETTER, bem como a geração de produtos cartográficos temáticos, foi estruturada uma base de dados geoespaciais da Bacia do Rio Doce.

Para suportar a tomada de decisão no âmbito de megaprojetos¹⁵, propõe-se a adoção de práticas de análise quantitativas de risco por simulação de Monte Carlo.¹⁶ Esta categoria de projeto se caracteriza por enfrentar uma elevada frequência de modificações, seja em seu escopo, planejamento, etc, que costumam gerar impactos significativos a diferentes metas (i.e. orçamento, prazo de execução, desempenho operacional, etc).

A metodologia de simulação de Monte Carlo se baseia em transformar informações de caráter determinístico (situações nas quais “determinam-se” valores de uma série de dados) em modelos probabilísticos (onde atribui-se “probabilidades” aos valores desta mesma série de dados, com o auxílio de curvas de probabilidade), sendo esta a parte inicial de modelagem das informações. A partir daí, são realizadas simulações computacionais, com milhares de iterações dos dados inseridos nos modelos, de modo que os riscos identificados “prevejam” o

¹⁵ O IPA, *Independent Project Analysis Institute*, costuma considerar projetos complexos, orçados com valor acima de US\$ 500 milhões, como megaprojetos.

¹⁶ Estas análises, quando direcionadas aos componentes programáticos de projetos ou programas, podem passar a ser nomeadas de “análise de riscos programáticos”.

que pode acontecer aos objetivos sob simulação, sejam estes os prazos de cronogramas, determinados valores de orçamentos, etc.

A execução destas análises, programa a programa, de modo consistente e periódico, irá permitir uma adequada gestão dos riscos dos programas e contribuir para que os resultados esperados sejam alcançados¹⁷. Em relação à tomada de decisão executiva, quando de posse de tais simulações e cenários, possíveis de serem elaborados e avaliados por meio da aplicação destas técnicas, entende-se que haverá ganhos qualitativos que conduzam a uma adequada gestão dos programas, priorizando os fatores que tenham potencial de causar os maiores impactos.

Considerações Finais

O desastre lesou direitos fundamentais das populações da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, exigindo uma **reparação integral que permita uma reconstrução do futuro**, especialmente se considerarmos que a recuperação das condições ambientais do meio atingido poderá demorar décadas para se concretizar. Por essa razão, o *Princípio da reparação integral* prevê que o alcance da reparação deva englobar as seguintes facetas: material, temporal e social. Assim, a *dimensão material*, seria relativa ao meio ambiente, da reparação *in natura*; a *dimensão temporal*, abrangeria os danos interinos e futuros, o lucro cessante e, por último, a *dimensão social*, seria relativa ao dano moral coletivo e aos danos irreversíveis.

Nesse sentido, a *reconstrução de futuro* tem que ter como pedra fundamental a adoção de um modelo de resiliência pautado em quatro pilares fundamentais:

- O reconhecimento da *condição de Atingido*;
- A *garantia aos direitos fundamentais* de saúde, educação, habitação e saneamento;
- A *garantia de empoderamento dos atingidos nos processos de tomada de decisão*; e
- A *formulação de um modelo de desenvolvimento regional que ampare toda a sociedade*, garantindo um futuro digno e promissor para as presentes e futuras gerações.

Deste modo, prover resiliência às populações e comunidades atingidas não significa apenas restaurar as condições existentes imediatamente anteriores ao desastre, ou seja, o *Status Quo Ante*. Significa reconhecer que todas as ações propostas visando o atingimento de um estado de resiliência ideal estão diretamente conectadas com os riscos da atividade causadora do desastre. Portanto a resiliência corresponde em conferir às populações e comunidades a chance de sobrevivência e de manutenção de condições de vida dignas em todas as suas dimensões.

¹⁷ Project Risk Assessment – The newest CII Best Practice: “The knowledge Management Committee of the Construction Industry Institute (CII) is pleased to announce that Project Risk Assessment (PRA) has been promoted to the status of CII Best Practice. The committee reclassified the practice on the basis of data collected and analyzed in recent years. These validation efforts proved that, properly implemented, PRA consistently reduces overall project risk and significantly improves project outcomes. Its key elements are early risk identification, risk assessment, and risk control or mitigation. Assessing and managing risk is a complex and critical task on engineering and construction projects, whether they are domestic or international, large or small. Many organizations in the engineering and construction industry recognize risk assessment as crucial to their overall risk management programs. When properly executed, risk assessment yields the following benefits: (i) early identification of both hazards and opportunities communication; (ii) understanding, and alignment of risks between project participants; (iii) identification and management of uncertainty; (iv) acknowledgement of risk issues and mitigation actions”.

A avaliação realizada nos permite afirmar que os programas da Fundação Renova vêm sendo implementados seguindo uma lógica de caráter emergencial. Assim, lacunas com relação à estrutura dos programas, considerando orientação e alinhamento, questões de ordem metodológica e de espacialização, indicam insuficiência na capacidade e efetividade de reparar os danos.

Como exemplo destaca-se que a *participação*, enquanto enfoque metodológico adotado pela Fundação Renova, ainda não é adequada para o seu propósito ou segundo os requisitos e determinações do TTAC e da ACP. Diante disso, sugere-se uma mudança de paradigma. Assumir a *condição de Atingido* bem como empregar abordagens e processos de engajamento que elevem o nível de participação e autonomia é fundamental. Recomenda-se o empoderamento dos atores locais. Tal processo requer mecanismos efetivos e contínuos de diálogo e mediação de conflitos que, associados a mecanismos de transparência nas informações, garantirão que os programas sejam sensíveis e capazes de lidar com a diversidade sociocultural das comunidades atingidas face a natureza e intensidade dos danos sofridos.

No que se refere à situação de infraestrutura, embora a bacia do Rio Doce apresentasse antes problemas de degradação ambiental, a sua recuperação tornou-se muito mais complexa e demorada. Neste ponto, é essencial destacar que parte da bacia *não será mais capaz* de produzir água com a mesma qualidade ou depurar o esgoto produzido por aproximadamente 1,5 Milhão de habitantes. Nesse sentido, torna-se necessário investir em *saneamento de modo a emular os serviços de depuração*, anteriormente prestados pela natureza. Estes investimentos devem ser feitos conjuntamente com habitação. As graves disfuncionalidades presentes na maioria das aglomerações urbanas da bacia, associadas a ocupações em áreas de risco, favelas, loteamentos clandestinos, apontam para grande profusão de vulnerabilidades. A falta da destinação de espaços públicos no âmbito do parcelamento do solo urbano compromete a viabilidade de implementação de qualquer sistema de infraestrutura, já que concessionárias só podem intervir em áreas de domínio público. Esta situação confirma a necessidade de *intervenção conjunta entre habitação, saneamento e risco*.

Ademais, investir em planejamento urbano e regional é central no desenho do futuro de uma sociedade. A restauração das condições ambientais e socioeconômicas só será possível quando forem assegurados: habitação digna e segura a todos, como condição para o usufruto de boa parte dos direitos humanos, saneamento como direito essencial ao pleno gozo da vida e meio-ambiente ecologicamente equilibrado.

Outra questão de destaque é evitar a manipulação desnecessária dos rejeitos depositados ao longo dos cursos d'água atingidos (*i.e.* remobilização de rejeitos, aumento de sólidos totais em suspensão, aumento de turbidez, dentre outros). É importante favorecer a combinação de soluções menos danosas ao ambiente, tais como capeamento, revegetação, aplicação de biomantas e manejo de rejeitos *in situ*. A tomada de decisão da alternativa a ser adotada deve estar amparada em metodologia que considere componentes econômicos, sociais e ecológicos, com definição de cenários alternativos compatíveis e realistas, de modo a buscar o maior benefício ambiental.

Quanto às ações propostas no âmbito da dimensão natural, os programas complementares propostos possuem como *fio condutor o reconhecimento e valorização dos serviços ecossistêmicos* prestados pelos componentes ambientais. "*Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas*". A proposta apresentada visa à reparação ambiental integral. Deve-se realizar intervenções para permitir que a natureza volte a ter capacidade de "entregar" à população o que dela é necessário: provisão de alimentos, de água; purificação do ar, controle de pragas e doenças; benefícios recreacionais; ciclagem de nutrientes, formação do solo, para se citar somente alguns dentre tantos outros. Deve-se considerar os resultados da Análise de Equivalência de Habitat (HEA) no dimensionamento das

áreas a serem restauradas para garantir a compensação pela perda dos serviços ecológicos que seriam prestados pelo habitat perdido.

Esses elementos indicam que uma estratégia focada na “volta ao passado” não é desejável, dada a ambição de construção de um “*novo futuro*” para a região. O desastre, nesse sentido, deveria ser visto como uma “*oportunidade*” trágica, mas única, para a alteração de uma dinâmica regional que já era problemática. Ampliar a resiliência significa conscientemente preparar a região para um futuro menos dependente da mineração. Nesse sentido, é necessário promover um esforço coletivo de identificação e promoção das oportunidades portadoras de futuro que efetivamente contribuam, em termos de crescimento, diversificação econômica e dinâmica produtiva.

Há de se “*aproveitar a oportunidade*” para a construção de algo “*extraordinariamente bom*”, desejado por todos, participado por todos. Todos precisam ter oportunidades de agregar suas contribuições. *O que deve ser deixado de legado é a efetiva transformação da realidade, com a construção de um modelo de desenvolvimento catalisador de oportunidades, transformador e inclusivo das presentes e futuras gerações.*

1. INTRODUÇÃO

Este é o Relatório consolidado dos primeiros nove meses de trabalho, elaborado pela equipe de especialistas da Ramboll, que descreve as atividades de análise crítica dos programas socioambientais e socioeconômicos, desenvolvidos pela Fundação Renova. Estas atividades foram realizadas a título de prestação de serviços de assessoria técnica ao Ministério Público no âmbito do Termo de Ajustamento Preliminar, segundo estabelecido no Contrato de Prestação de Serviços de Consultoria Técnica nº 4.500.173.756¹⁸. Trata-se da compilação dos resultados provenientes das atividades desenvolvidas ao longo do período compreendido entre 09/03 e 18/12/2017.

Em linhas gerais, os serviços compreenderam a avaliação e análise crítica dos 42 Programas socioeconômicos e socioambientais em desenvolvimento e em implantação pela Fundação Renova. Quando possível e adequado, foi realizada a identificação de riscos relacionados às lacunas identificadas, no que se refere aos requisitos e determinações do Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC) e na Ação Civil Pública¹⁹ (ACP). Os resultados obtidos com as atividades desenvolvidas subsidiaram a proposta de readequação de programas em curso ou a adoção de novos programas, ainda não estabelecidos.

Este relatório contém nove (9) capítulos. Eles congregam os resultados das atividades de análise, avaliação, proposição de orientações e recomendações, o detalhamento do modelo de resiliência para a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, proposto pela Ramboll e, demais informações complementares.

Os apêndices a este relatório contêm um conjunto de informações com maior detalhe, adicionais e/ou complementares, que contribuem para o entendimento do racional lógico que sustentou as propostas e recomendações elaboradas pela equipe de especialistas da Ramboll.

1.1 Objetivos

O objetivo geral da contratação da Ramboll é fornecer apoio ao processo decisório do Ministério Público no que se refere às tratativas para a celebração do Termo de Ajustamento de Conduta Final (TACF), por meio de assessoria técnica, principalmente baseada em resultados de avaliação e monitoramento dos Programas de Reparação Socioambiental e Socioeconômica²⁰.

O objetivo geral deverá ser atingido por meio de execução de atividades em duas fases:

- Fase 1: atividades de coleta, pesquisa e análise de dados referentes aos Programas de Reparação Socioambiental e Socioeconômica com assessoria ao MPF nas tratativas para a celebração do TACF;

¹⁸ Como definido na Letra “d”, Cláusula 2a, itens 2.1.1, e demais, que indicam a determinação da contratação de serviços de assessoria na forma do Termo de Ajustamento Preliminar, a Contratante deve contratar a Contratada para que a Contratada preste serviços de assessoria técnica independente ao Ministério Público e no âmbito da implementação do Termo de Ajustamento Preliminar.

¹⁹ ACP – Ação Civil Pública. Ministério Público Federal, Procuradoria da República nos estados de MG e ES – Força Tarefa do Rio Doce.

²⁰ O resultado do trabalho da Ramboll, em conjunto com o dos outros peritos, fundamentará o conteúdo do Termo de Ajustamento de Conduta Final, TACF, cujo papel é o de ajustar o trabalho até então conduzido à luz do TTAC, capacitando-o a atender aos objetivos definidos pela ACP de reparação integral dos danos perdidos em decorrência do desastre de Mariana.

- Fase 2: monitoramento e a avaliação dos referidos programas.

Os objetivos específicos dos serviços realizados na Fase 1 são:

- Avaliar os 42 programas socioambientais e socioeconômicos definidos pelo TTAC, analisando os respectivos indicadores de desempenho, estágios de implementação e eficácia dos programas;
- Propor melhorias e aperfeiçoamento dos programas ou ampliação do escopo dos programas visando e objetivando a reparação e restauração dos danos causados ao ambiente e à sociedade ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Doce;
- Desenvolver e analisar os riscos programáticos da proposta de reparação, restauração, reconstrução e compensação;
- Acompanhar e incorporar os resultados dos estudos a serem contratados para a reavaliação dos danos e avaliação socioeconômica dos municípios e comunidades atingidas, em sua análise dos programas socioeconômicos e socioambientais;
- Implantar um sistema georreferenciado de informação da documentação relacionada ao andamento dos programas; e
- Monitorar as mídias sociais no que diz respeito às percepções sobre os programas em andamento e sobre o desastre.

1.2 Condicionantes e Limitações:

As atividades realizadas para análise e avaliação, bem como os resultados apresentados neste relatório, possuem limitações gerais decorrentes de:

- Estágio de contratação e completude de estudos desenvolvidos em paralelo, da identificação e da avaliação dos danos ambientais e sociais do desastre resultante do rompimento da barragem de Fundão;
- Estruturação preliminar dos programas da Fundação Renova, com elementos não detalhados relativos a: ações, recursos financeiros, planejamento temporal e resultados;
- Falta de caracterização final da linha de base;
- Limitações de prazos e cronograma de entregas, bastante desafiadores, tendo em vista o volume de informações necessárias para entendimento, discussão e reflexão crítica;
- Constantes mudanças de rumo por parte das entidades implementadoras dos programas, gerando grande número de modificações aos programas em curso;
- Grande volume de produção de conhecimento de fontes diversas relacionadas aos danos decorrentes do desastre de rompimento da barragem de Fundão, sendo

constantemente emitidos, impossibilitando a construção do estado da arte das diferentes questões abordadas; e

- Lacunas para o entendimento das consequências em longo prazo dos danos, evidenciando que há uma ausência de dados que permita um entendimento claro das consequências em longo prazo nos municípios e estados atingidos, bem como à população atingida pelo desastre. Há tipicamente uma compreensão incompleta dos danos cumulativos, de longo prazo, sob as comunidades, economia e ambiente natural.

1.3 Estrutura do Relatório

Este relatório está estruturado em nove (9) capítulos, além do sumário executivo, introdução e considerações finais, da seguinte forma:

O Sumário Executivo faz uma síntese, clara e concisa, das principais informações tratadas ao longo de todo o período e que foram relatados no relatório. A sua leitura, isolada, deve garantir o pleno entendimento do conteúdo do relatório, com baixo nível de detalhe, porém abrangendo os aspectos mais relevantes.

O Capítulo 1, "Introdução", é este texto, onde estão descritos os objetivos da contratação da Ramboll, as limitações enfrentadas no decorrer deste trabalho, bem como a estruturação deste relatório.

O Capítulo 2, denominado "O Desastre de Mariana", está dividido em 3 seções: (1) *Visão geral sobre o desastre – Informações gerais*: caracteriza o problema de partida, ou seja, o rompimento da barragem de Fundão e as consequências que desarticularam toda Bacia Hidrográfica do Rio Doce e fragilizaram as pessoas, organizações e municípios. (2) Na *"Contextualização histórica – Histórico da Bacia do Rio Doce"*: é descrita a tradição do uso da bacia hidrográfica, sua localização e relevância para o sudeste brasileiro, o vetor histórico de desenvolvimento, as principais características socioeconômicas e ambientais. A seção (3) *"Plano de restauração – TTAC, Fundação Renova e programas, ACP MPF & TACP"* apresenta a base legal do acordo que gerou, ao final, o TTAC e em decorrência os 42 programas propostos, bem como as críticas apresentadas pela ACP movida pelo MPF. Explicita também como emergiu o TAP e em consequência a atuação da Ramboll.

O Capítulo 3, denominado "Os Atingidos pelo Desastre", está subdividido em 5 seções. Em (1) *A condição de Atingido* mostra-se como este conceito histórico aciona um debate que extrapola o domínio patrimonial e remete à perda de princípios e valores constitucionais, nos termos da proteção à pessoa humana e a imposição de reparação de danos materiais e imateriais. Em (2) *"O acolhimento dos Atingidos – Princípios"* destacam-se os princípios de participação social engajada e transparência, de modo a fortalecer o poder de decisão e centralidade dos atingidos. Em (3) *"A – mais que necessária, mandatória – mudança de paradigma"*, trata do fato que o não reconhecimento da condição de Atingido responde pelas distorções e erros praticados na gestão e implementação dos programas da Fundação Renova. Destaca também a necessidade de se evidenciar a diversidade territorial em função dos distintos modos de vida. Em (4) *"A (in) visibilidade das Populações Tradicionais – Limites e desafios"*, discute como a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais deve ser atendida e implementada, buscando elementos identificadores desse conjunto heterogêneo de comunidades. Na última seção, (5) *"Estratégias e tensões – Considerações"*, é realizada uma síntese das ações que hoje ocorrem no território

atingido bem como estratégias e encaminhamentos que resultam em tensões e indícios de acentuado processo de desagregação social.

O Capítulo 4, "*O Processo de Reassentamento*" está dividido em 5 seções. A primeira seção (1) "*Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira: suas características originais*", mostra as características de estruturação urbana de cada uma das vilas, seu uso e ocupação do solo, suas formas de parcelamento, dimensões e configuração ambiental. A seção (2) "*A escolha das novas localizações*" relata o processo de seleção das áreas selecionadas para o reassentamento, destacando o determinismo da decisão locacional. Em (3) "*O Processo de Reassentamento: requisitos legais*" discute-se as questões legais envolvidas nos processos de parcelamento urbano e rural, dando-se ênfase às características legais da decisão urbana (*i.e.* tamanho de lote, declividade de vias, destinação de áreas públicas, quantificação de equipamentos públicos). Em (4) "*O Partido e o Programa dos Reassentamentos*" descreve-se as principais características dos projetos urbanísticos apresentados, dando destaque à ideia central do programa e das diretrizes viárias estruturadoras. A última seção (5) "*Recomendações*" arrola recomendações que devem nortear qualquer processo de reassentamento urbano.

O Capítulo 5, "*Modelo de Resiliência para a Bacia Hidrográfica do Rio Doce*", está dividido em 4 seções. (1) "*O Conceito de Resiliência: base da construção de um Novo Futuro*", discute as questões determinantes para o desenho do futuro da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Em (2) "*O Desenvolvimento da Resiliência – mecanismo da reparação integral: base legal*", destaca-se sob que base conceitual, proveniente de marcos internacionais, se dá a aplicação do conceito de resiliência em situações de pós-desastre, enfatizando também como tais marcos são aplicáveis ao caso em questão no Brasil. Identifica os princípios norteadores do ordenamento jurídico brasileiro quanto à aplicabilidade do modelo de resiliência. A seção (3) "*A aplicação do conceito de resiliência aos atingidos*" mostra como este conceito, originário das ciências biológicas, se transpõe às ciências sociais, incorporando aspectos de agência, preferência adaptativa e vulnerabilidade. Em (4) "*O Modelo de Resiliência proposto para a Bacia Hidrográfica do Rio Doce e suas Dimensões*" mostra a estrutura do modelo em diferentes dimensões e como essas interagem entre si. Destaca também a importância da incorporação da dimensão de *Governança* para que seja promovido desenvolvimento regional. Trata ainda do modo como este modelo deve permitir o acompanhamento, temporal e espacial, da evolução da reparação integral. Por último, destaca como as bases estabelecidas pelo Modelo de Resiliência permitiram à Ramboll desenvolver uma análise holística de reparação integral a ser adotada para o desastre de Mariana e como esta foi aplicada à avaliação dos programas da Fundação Renova.

O Capítulo 6, "*Avaliação dos programas propostos pela Fundação Renova*", está estruturado em 4 seções. Em (1) "*Procedimentos Metodológicos*" descreve-se toda a metodologia de trabalho: a busca de dados, o tratamento dos dados, a abordagem teórica, as entrevistas feitas e a revisão da literatura pertinente. Em (2) "*Avaliação dos Programas – Correlação às dimensões propostas*", descrevem-se brevemente os programas que estão sendo implementados pela Fundação Renova, verificando sua pertinência com relação ao explicitado no TTAC e na ACP. Em (3) "*Análise de Riscos Programáticos - Masterplan 2.0*" discute-se como o nível de maturidade dos programas da Fundação Renova se refletem em seus componentes de orçamento e cronograma quando deparados com os principais riscos aos quais se submetem. Em (4) "*Lacunas Identificadas*" explica-se as ausências, o que seria esperado para uma reparação integral dos danos e o que não foi coberto pelos programas da Fundação Renova, sintetizando as principais lacunas arroladas no início deste capítulo.

O Capítulo 7, "*A reparação integral a partir do modelo de resiliência*", está estruturado em 2 seções. Em (1) "*Pilares para desenvolvimento da resiliência*" descrevem-se as ações estruturantes do modelo de resiliência pautadas no reconhecimento dos atingidos e de sua

autonomia decisória, na governança participativa, na construção de um modelo de desenvolvimento regional inovador e na garantia de direitos constitucionais, tais como saúde, educação e habitação. Em (2) "*Proposta da reparação integral*", formata-se a reparação integral como uma ação combinada entre: (i) reconhecer a adequação das ações em curso ao novo modelo; (ii) propor adequações às ações já programadas pela Fundação Renova quanto ao seu escopo, *modus operandi*, abrangência, critérios de efetividade, dentre outros; e (iii) propor o estabelecimento de ações, subprogramas e/ou programas adicionais de modo a complementar o portfólio de programas já estabelecido, visando preencher as lacunas identificadas a partir da aplicação do modelo de resiliência.

O Capítulo 8, "*O Monitoramento da reparação*", está estruturado em 4 seções. Em (1) "*Análise de Riscos Programáticos – Acompanhamento da evolução dos programas*" é demonstrado como a aplicação de práticas de análise de riscos alinhadas a normas e melhores práticas internacionais irá contribuir à melhoria da efetividade na gestão dos programas. A análise sistêmica e recorrente deve suportar os processos de tomada de decisão inerente aos programas bem como alavancar o desenvolvimento de planos de ação para gestão de riscos. Em (2) "*Sistema georreferenciado de acompanhamento dos programas*" é evidenciado o sistema de acompanhamento integrado à base geoespacial como suporte à gestão das ações em curso. Em (3) "*Base de dados geoespaciais*" apresenta-se o modo como esta foi concebida, seus objetivos e papel – utilidade, valor e necessidade das imagens, vídeos e registros. Por último, em (4) "*Monitoramento de mídias sociais*" apresenta-se a percepção da sociedade quanto ao desastre e às ações empreendidas para sua reparação.

O Capítulo 9, "*Considerações finais*", destaca as principais constatações arroladas ao longo deste documento e que ainda precisam ser reforçadas.

2. O DESASTRE

2.1 Visão geral sobre o desastre – Informações gerais

Até a ocorrência do desastre a Samarco S.A.²¹ explorava a mina de Germano²², no distrito de Santa Rita Durão, município de Mariana. Lá fazia beneficiamento de minério de ferro, operação que produzia, além do minério²³, os rejeitos depositados em barragens de contenção: a de Fundão e a de Germano (a barragem de Santarém era utilizada para captação d'água). Quando da ocorrência do desastre a barragem de Fundão era a estrutura que realizava o armazenamento do rejeito, proveniente da unidade industrial de Germano, uma vez que a barragem de Germano já encontra-se esgotada, tendo alcançado sua capacidade operacional máxima.

A barragem de Fundão se rompeu no dia 5 de novembro de 2015. Segundo Morgenstern *et al.* (2016)²⁴, o rompimento da barragem foi resultado de uma combinação de fatores que precedem a data do desastre.

A concepção original do projeto desta barragem previa uma zona de areia não saturada que impediria a percolação de lama para o maciço da barragem e, alteamentos, quando realizados, se dariam a montante, sobre a zona de areia não saturada.

Entretanto, em 2009, o dreno de fundo da barragem (principal estrutura de drenagem que garantiria a manutenção das condições de saturação e segurança de suas estruturas) apresentou defeitos construtivos, fator inicial que contribuiu para erosão interna do maciço (Morgenstern *et al.*, 2016). Em função do conceito original do projeto, uma drenagem adequada era uma questão chave para a segurança da barragem.

²¹ A Samarco S.A. foi fundada em 1977 e tem como sócias igualitárias numa Joint Venture as empresas Vale S.A. e BHP Billiton do Brasil Ltda.

²² Pertencente ao Complexo Industrial de Germano, integrante do Complexo Alegria.

²³ O minério produzido era o *pellet feed* que, por sua vez, numa forma líquido-pastosa, era bombeado por meio de minerodutos até a unidade de pelletização, em Anchieta, no Espírito Santo. O processo produtivo da Samarco é composto de complexos, que conjuntamente formam uma operação integrada. Estes complexos são: Mineração – Beneficiamento – Mineroduto – Pelotização – Porto. A interrupção das atividades em qualquer um dos complexos compromete a operação dos demais.

²⁴ Documento que contém o parecer de especialistas acerca das causas do rompimento da Barragem de Fundão: *Fundão Tailings Dam Review Panel – Report on the Immediate Causes of the Failure of the Fundão Dam*. Este encontra-se disponível no site www.fundaoinvestigation.com.

Figura 2.1-1: Danos à barragem de Fundão provocados por Piping ou erosão interna – 13/04/2009.



Fonte: Fundão tailings dam review panel – Report on immediate causes of the failure of the Fundão dam, 25/08/2016.

Por conta do ocorrido, e da impossibilidade de reparação do dano, o elemento conceitual mais importante do projeto original tornou-se inoperante e a implementação do projeto como tal não foi possível. Foi então que houve adoção de outra concepção de drenagem, na qual seria adicionada uma manta de drenagem, na superfície dos rejeitos, em cota elevada; esta nova estrutura contaria ainda com o suporte de mecanismos adicionais de drenagem, ambos sendo tentativas de replicar / manter o conceito inicial da barragem (Morgenstern *et al.*, 2016). No entanto, durante a construção desta estrutura, entre 2011 e 2012, houve percolação de lama na área de 200 metros a montante do barramento, contrariando o conceito original, fato que culminou na saturação de água na zona de areia.

No final de 2012, a galeria localizada abaixo da ombreira esquerda apresentou problemas estruturais que impediram o alteamento nessa região. Dessa forma, o alinhamento da ombreira esquerda foi alterado, recuando-o em relação à sua posição original. O recuo da ombreira posicionou parte do maciço sobre uma área de depósito de lama, fato que, combinado com acréscimo de carga na região, aumentou o risco de liquefação e deslizamento da barragem (Morgenstern *et al.*, 2016).

Em 2014, à medida que a barragem era alteada o volume de areia saturada aumentava e, conseqüentemente, a pressão sobre as estruturas –, sendo notável rachaduras no maciço do recuo próximo à ombreira esquerda e saturação no pé da barragem (Morgenstern *et al.*, 2016). Enquanto isso, foram realizados reforços nas bermas do recuo da ombreira esquerda que aumentaram a carga sobre o rejeito lamoso, já presente abaixo do maciço.

Um mês antes do rompimento, em outubro de 2015, a crista da barragem estava sendo alteada, inclusive na região da ombreira esquerda. Em 5 de novembro de 2015, devido ao longo processo de sobrecarga na região de depósito de rejeito lamoso abaixo do recuo da

ombreira esquerda, combinado a tremores de baixa magnitude²⁵, deu-se a liquefação da camada de areia saturada acima da camada de lama, a partir de um fenômeno parecido com o apertar de uma “*pasta de dente*” (quando pressionada, a lama deslocou-se adiante, como que saindo de um tubo de pasta de dente, levando junto consigo parte da areia saturada acima e dando início ao processo de liquefação). Tal fato resultou no deslizamento do maciço da barragem e ampliação do processo de liquefação, comumente referido como “*rompimento*” da barragem.

Como consequência, aproximadamente 43,8 milhões de m³ de material²⁶ contendo rejeitos compostos principalmente de quartzo e hematita²⁷ (principais componentes do rejeito produzido pelo processo de beneficiamento mineral no Complexo de Germano), água e objetos utilizados na construção da barragem foram liberados na Bacia Hidrográfica do Rio Doce²⁸.

A jusante da barragem de Fundão, a barragem de Santarém, que reservava água, foi transpassada e sua crista erodida²⁹. Sequencialmente, os rejeitos dissiparam-se a jusante da barragem de Santarém, alcançando o ribeirão Santarém e, posteriormente soterraram, praticamente em sua totalidade, os subdistritos de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo (pertencentes a Mariana, MG), o distrito de Gesteira (pertencente a Barra Longa, MG), alcançando o rio Gualaxo do Norte, rio Do Carmo e o rio Doce.

De imediato, o deslocamento da onda de lama, cuja altura pode ser comparada à de um *Tsunami*³⁰, ocasionou danos múltiplos, sob os mais variados aspectos, sobretudo nos primeiros 122 quilômetros compreendidos entre a barragem de Fundão e a barragem da Usina Hidrelétrica (UHE) Risoleta Neves / Candonga. Além de todos os severos danos socioambientais, o desastre produziu 19 vítimas fatais, entre trabalhadores da Samarco e moradores de Bento Rodrigues (primeiro subdistrito atingido), interrompeu a gestação de 1 mulher e atingiu centenas de moradores, que foram desabrigados e desalojados. Inúmeros animais domésticos e de criação morreram, desapareceram ou simplesmente não foram mais encontrados. Golder Associates (2016) estimou que o reservatório da hidrelétrica reteve aproximadamente 10,5 milhões de m³ de rejeitos.

25 Segundo Atkinson (2016), os tremores de baixa magnitude foram fator catalisador de um desastre que estava na iminência de ocorrer, os terremotos apresentaram a mesma magnitude de explosões de minas, que são comuns na região. ATKINSON, G. 2016. *Analysis of Ground Motions from November 5th, 2015. Earthquake Sequence near Fundão Dam, Brazil. Report to CGSH on July 20th, 2016.*

26 O processo de liquefação dos rejeitos que constituíam a barragem aumentou o volume de rejeitos lançados ao ambiente.

27 Devido à composição da lama, — de acordo com a Norma NBR 10.004, que trata da classificação de resíduos perigosos (NBR, 2004) — com exceção dos valores de Ferro e Manganês, o rejeito liberado pelo desastre não pode ser considerado não-inerte.

28 Golder Associates (2016b).

29 A confluência da lama com a barragem de Santarém, localizada à jusante, potencializou a energia contida na onda até que esta alcançou os cursos d'água naturais, em especial os rios Gualaxo do Norte e Carmo.

30 *Tsunamis* – ondas gigantes, que se formam a partir de terremotos no fundo do oceano.

Figura 2.1-2: Danos ao subdistrito de Bento Rodrigues – Destruição quase total (Jul/2016).



Fonte: Revista Piauí, Ed. Nº 118, Julho 2016 (Foto de Cristiano Mascaro e Pedro Mascaro).

Figura 2.1-3: Danos ao subdistrito de Paracatu de Baixo – Destruição quase total (Jun/2017).



Fonte: Ramboll, Junho 2017.

Diversas infraestruturas públicas e privadas foram destruídas, entre elas 349 habitações, localizadas principalmente em Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo (Figuras 2.1-2 e 2.1-3), onde os moradores ficaram isolados nas regiões mais altas por algum tempo, até serem resgatados.

Figura 2.1-4: Danos ao município de Barra Longa – Junção dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo (Jun/2017).



Fonte: Ramboll, Junho 2017.

Figura 2.1-5: Danos aos municípios de Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado – Reservatório da UHE Risoleta Neves / Candonga (Jun/2017).



Fonte: Ramboll, Junho 2017.

Dezesseis dias após o desastre, em 21 de novembro de 2015, o volume de rejeito que não foi contido no reservatório da barragem da UHE Risoleta Neves / Candonga atingiu o estuário do Rio Doce e o oceano Atlântico, aproximadamente 650 km a jusante da barragem de Fundão no município de Linhares, ES. Segundo a Marinha do Brasil, a princípio, a pluma de

rejeitos espalhou-se num raio de até 15 km da foz, apresentando sólidos suspensos em toda a coluna d'água, com deposição de fundo em áreas perto da foz.

Segundo do Carmo *et al.* (2017)³¹, o rompimento da barragem de Fundão foi o maior desastre tecnológico da mineração, tanto em volume de rejeitos liberados, quanto em extensão geográfica de danos causados ao meio ambiente. Conforme mencionado anteriormente, o mecanismo de "*ruptura*" pelo qual se deu o desastre – liquefação das estruturas de areia saturada que compunham a barragem – explica, parcialmente, a magnitude dos danos.

Inicialmente, deve ser destacado que várias localidades tanto no estado de Minas Gerais quanto no estado do Espírito Santo foram obrigadas a interromper a captação de água, a partir do rio Doce. Essa interrupção causou situações de maior crise em cidades de grande porte, como Governador Valadares / MG e Colatina / ES, por exemplo. É importante destacar que, mesmo após mais de 2 anos do desastre, há municípios cujo abastecimento a partir do Rio Doce ainda não foi retomado. Para outros municípios, apesar da divulgação oficial sobre a qualidade da água indicar a existência de condições adequadas de consumo, após os devidos tratamentos, boa parte da população ainda não a consome em função do temor de que esta provoque danos ainda desconhecidos. Além disso, houve o aumento da quantidade de partículas em suspensão e dissolvidas na água do Rio Doce e seus tributários, atingindo concentrações de ferro (Fe), arsênio (As), mercúrio (Hg) e manganês (Mn) que excederam os padrões legais³². Cerca de 11 toneladas de peixes mortos foram encontradas em decorrência do desastre e 3 povos indígenas foram atingidos. A figura a seguir demonstra, de modo resumido, sem objetivo de exaurir os danos, a extensão e tipificação de danos imediatos causados.

Figura 2.1-6: Extensão e tipo de danos imediatos decorrentes do desastre na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Mai/2017).



Fonte: Ramboll, Maio 2017.

³¹ do Carmo *et al.* (2017) levantaram 308 rompimentos de barragens de rejeitos em todo o mundo entre 1915 e 2016. Referência: do Carmo *et al.* "Fundão tailings dam failures: the environment tragedy of the largest technological disaster of Brazilian mining in global context." *Perspectives in Ecology and Conservation*.

³² Hatje *et al.* (2017). "The environmental impacts of one of the largest tailing dam failures worldwide." *Scientific Reports* 7.1: 10706.

Vários municípios atingidos tiveram gastos imprevistos expressivos para atender as demandas de serviços emergenciais extraordinários, devido a deslocamentos populacionais e, também, realizar materialmente situações de atendimento humanitário e de caráter de urgência à população atingida. Tais gastos não se limitaram à esfera municipal, tendo havido uma mobilização em nível estadual e federal, para responder emergencialmente ao desastre, porém, devido à sua menor expressividade econômica, os municípios foram os mais penalizados.

Embora a Bacia Hidrográfica do Rio Doce apresentasse problemas de degradação ambiental anteriores, após o desastre a sua recuperação tornou-se mais complexa. Segundo o IBAMA (2015) ³³, o rompimento da barragem de Fundão causou a destruição de 1.469 hectares (14,69 km²) ao longo de 77 quilômetros de cursos d'água, especialmente em Áreas de Preservação Permanente (APPs).

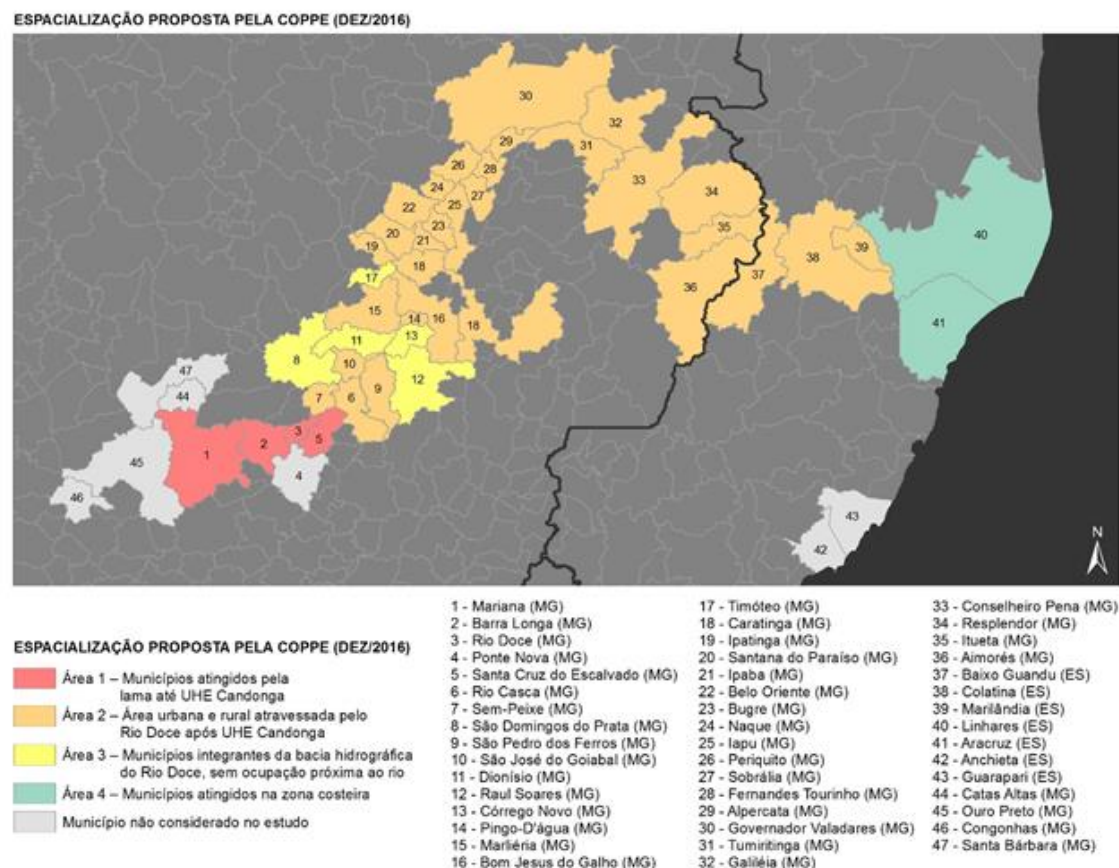
A passagem da onda de lama de rejeitos carregou solos, sedimentos, árvores, vegetação herbácea e materiais antrópicos. No percurso, esses materiais foram depositados nas regiões onde o escoamento teve sua velocidade e energia reduzidas, em decorrência de configurações naturais, como por exemplo curvas de rio, espriamentos e estruturas como barragens e obras de infraestrutura. A lama também destruiu e danificou estruturas potencialmente poluidoras, tais como depósitos de suplementos agrícolas. Isso ampliou os riscos de contaminação de solo e água subterrânea, não apenas por metais, nos meses subsequentes.

Conforme se dava a passagem da lama, diferentes municípios, com características distintas, iam sendo atingidos. Para que se entenda a diferenciação dos danos é necessário que se compreenda a espacialização destes danos. Para tal adotou-se, em grande parte deste trabalho, a espacialização dos danos inicialmente proposta pela Coppe / UFRJ³⁴. Esta espacialização será adotada ou mencionada diversas vezes ao longo deste relatório.

³³ IBAMA (2015). Laudo Técnico Preliminar – Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais.

³⁴ COPPE/ UFRJ (2016). COPPE – 20275 – Avaliação dos impactos da ruptura da barragem de rejeitos de Fundão em Mariana nove meses após o desastre.

Figura 2.1-7: Espacialização proposta pela COPPE (Dez/2016).



Fonte: Coppe/UFRJ, Dezembro 2016.

Problemas subsequentes – Potencial de contaminação ambiental pós-desastre

A síntese da análise a seguir, está baseada em resultados oficiais de monitoramentos realizados pelo Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM, 2015 e 2016) e pelo Serviço Geológico do Brasil³⁵ (CPRM, 2015 e 2016). É fundamental destacar que, decorridos mais de 2 anos do desastre, os rios tributários ao Rio Doce que foram atingidos diretamente (rios Gualaxo do Norte e Do Carmo) ainda estão com a qualidade de suas águas comprometidas, seja pelo desastre, seja pelas obras de recuperação em curso, seja pela lama que ainda vem sendo remobilizada em diversos pontos ao longo do rio, especialmente em períodos chuvosos.

O IGAM realizou a coleta diária em 12 estações de monitoramento localizadas ao longo da calha do Rio Doce, incluindo ainda um ponto no rio do Carmo, na localidade de Barra Longa, que passou a ser monitorado a partir de 21/11/2015. Os demais pontos apresentam dados em uma série temporal mais longa.

Os danos causados pelo desastre na qualidade da água do Rio Doce e seus tributários podem ser tipificados em dois grandes grupos:

- Aumento na quantidade de partículas em suspensão e dissolvidas; e
- Aumento nos níveis de contaminação por metais e outros agentes, com potencial tóxico.

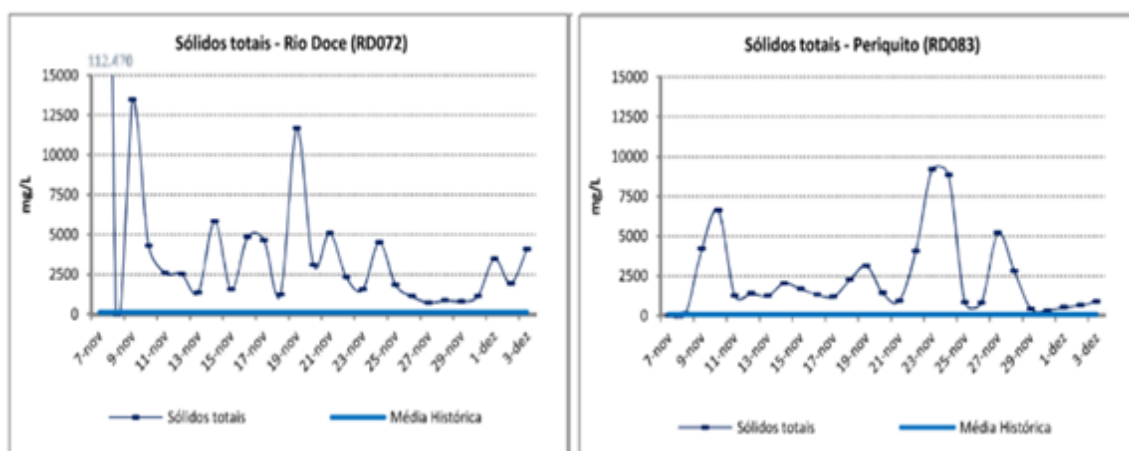
³⁵ CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

O aumento na quantidade de partículas em suspensão na água pode ser refletido em diversas variáveis limnológicas (transparência, cor, turbidez, sólidos dissolvidos, sólidos totais, sólidos sedimentáveis, entre outras). O gráfico 2.1-1 revela o aumento observado nos sólidos na calha do Rio Doce, após o desastre. Observe-se que os valores de sólidos chegaram a 112.000 mg/L na estação do Rio Doce no dia 07/11/2015. A questão da contaminação ambiental pode ser exemplificada com a evolução temporal das concentrações de alguns metais nas diferentes estações do espectro amostral (gráficos 2.1-1 e 2.1-2). A principal modificação na qualidade de água decorrente do desastre foi um aumento extraordinário dos valores de partículas em suspensão na água do Rio Doce. Em muitas ocasiões, reversões na tendência de queda nos valores de sólidos têm sido observadas em vários pontos e em várias ocasiões, ao longo das semanas que se seguiram ao desastre.

Note-se a seguir implicações produzidas pelo desastre:

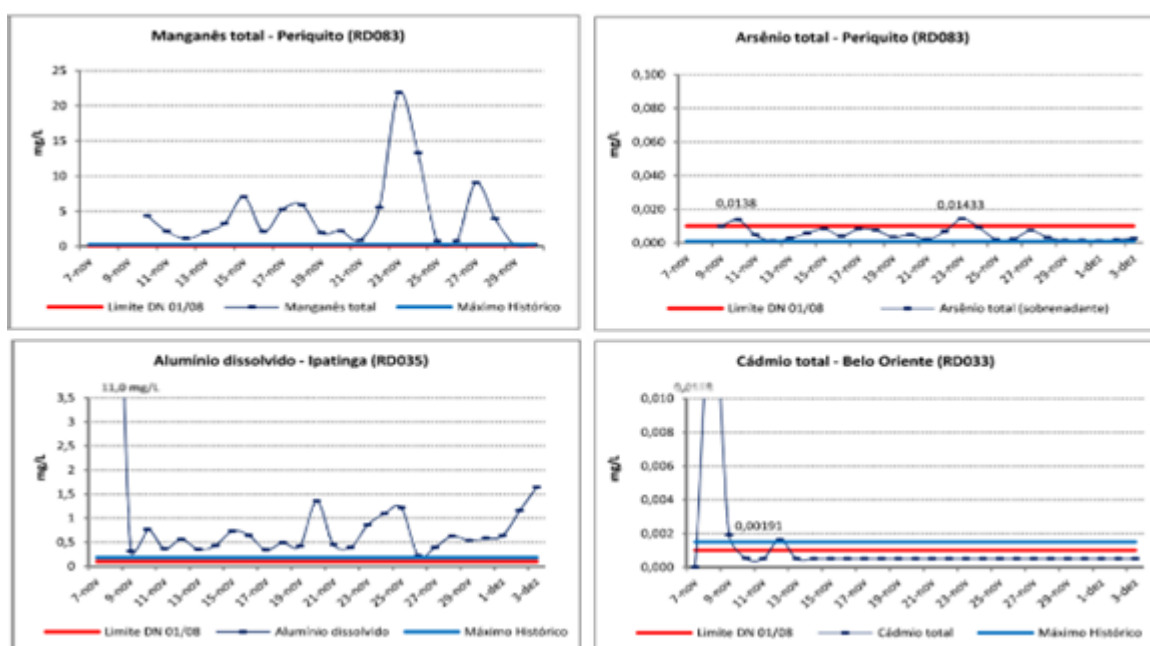
- Em um primeiro momento o excesso de turbidez pode ter causado a morte de peixes e de outros organismos aquáticos. Em seguida, a queda na atividade fotossintética de algas e outras plantas aquáticas passa a comprometer o funcionamento de toda a cadeia trófica. Muitos organismos não resistem à falta de alimentos gerada pela diminuição na produção primária em um grande rio como o Rio Doce. O elevado teor de sólidos favorece o aumento e/ou a manutenção de concentrações de outros poluentes e elementos tóxicos na água e, assim, incrementam ainda mais a eutrofização já presente em alguns trechos do rio;
- Quanto à questão ecotoxicológica, pelo menos três aspectos importantes devem ser destacados. Em primeiro lugar, embora o Rio Doce já tenha um histórico de poluição causada pelas indústrias sediadas em suas margens, a jusante da barragem de Fundão é evidente que as concentrações da maioria dos metais analisados ultrapassaram os valores considerados como médias históricas para a região no período considerado (Nov-Dez de 2015). Essas médias históricas estão representadas pela linha horizontal azul nos gráficos 2.1-1, 2.1-2 e 2.1-3.
- Em muitos casos, as concentrações observadas ultrapassaram valores considerados seguros para águas naturais. Abaixo, nos gráficos 2.1-1, 2.1-2 e 2.1-3, esses valores estão representados pela linha vermelha. Trata-se de limites sugeridos pela norma alemã DIN, internacionalmente reconhecida como valor aceitável e seguro para águas interiores.
- Convém se ressaltar também que tais concentrações de metais se referem a valores encontrados na água. Obviamente, existe a possibilidade de que possa haver um elevado incremento desses valores na biomassa de peixes e outros organismos aquáticos, graças ao processo da biomagnificação de xenobiontes que normalmente ocorre na cadeia trófica (ISLA, 2016).

Gráfico 2.1-1: Concentrações de sólidos totais (mg/L) entre 07/11 e 03/12/2015, em dois pontos situados na calha do Rio Doce, em MG. O gráfico à esquerda ilustra essas concentrações logo após a entrada do Rio do Carmo no Rio Doce enquanto que o gráfico a direita ilustra a evolução temporal da variável em um ponto situado na porção central do Rio Doce (estação de Periquito) (2015).



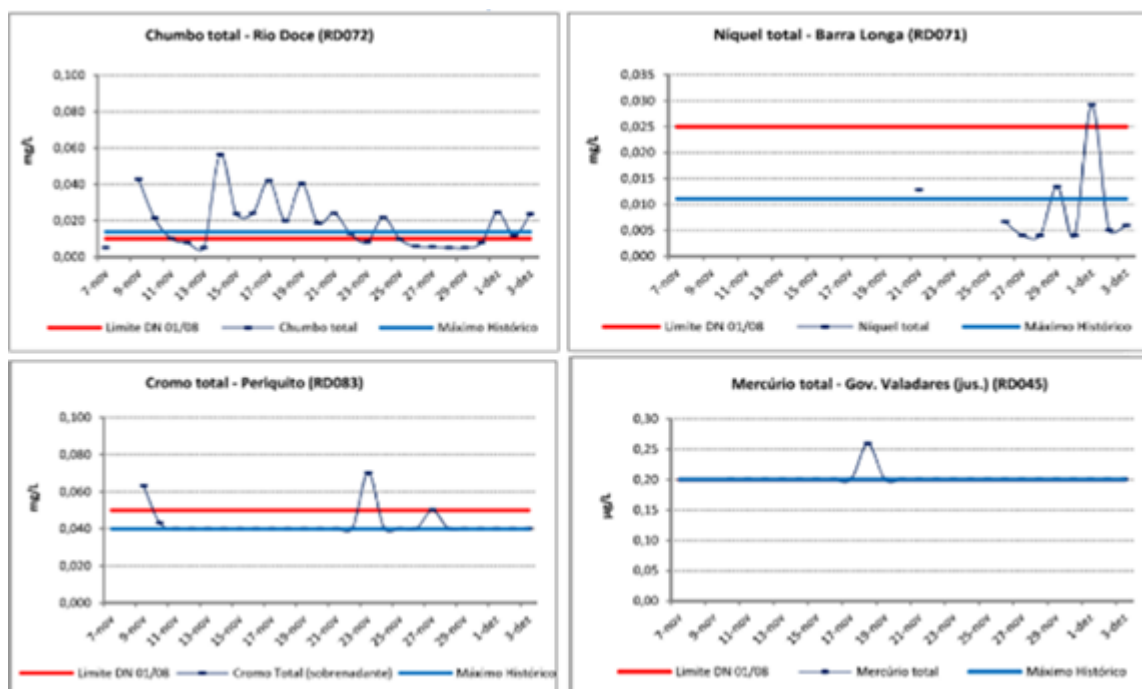
Fonte: IGAM, 2015.

Gráfico 2.1-2: Evolução temporal (Nov-Dez 2015) das concentrações de manganês, alumínio, arsênio e cádmio em alguns pontos situados na água da calha do rio Doce, em Minas Gerais (2015).



Fonte: IGAM, 2015.

Gráfico 2.1-3: Evolução temporal (Nov-Dez 2015) das concentrações de chumbo, cromo, níquel e mercúrio em alguns pontos situados na água da calha do rio Doce, em Minas Gerais (2015).



Fonte: IGAM, 2015.

2.2 Contextualização histórica – Histórico da Bacia Hidrográfica do Rio Doce

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce está localizada na região sudeste do Brasil entre os estados de Minas Gerais e do Espírito Santo³⁶. Os principais tributários do rio Doce são: rios Piracicaba, Santo Antônio e Suassuí (margem esquerda) e os rios Caratinga, Manhuaçu e Guandu (margem direita). O Rio Doce³⁷ forma-se pela junção do rio Piranga com o Rio do Carmo e é compartimentado, segundo características físicas, em alto, médio e baixo rio Doce. O médio rio Doce, que abrange a parte oeste e noroeste da bacia, com elevações entre 200 m e 500 m, conta com o Parque Estadual do Rio Doce (PERD) e um Distrito Lacustre, ambos de extrema relevância ambiental e ecológica.

Com base no último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população total da Bacia Hidrográfica do Rio Doce ultrapassa 3,0 milhões de habitantes. Esta conta com 226 municípios, 197 dos quais estão localizados em Minas Gerais e os restantes 29 ficam no estado do Espírito Santo.

De acordo com a projeção oficial da população para o ano de 2017 do IBGE³⁸, as maiores cidades ao longo da calha do rio Doce são Governador Valadares (280.901 hab.), Ipatinga (261.203 hab.), Linhares (169.048 hab.) e Colatina (124.525 hab.). Junto à foz do rio Piracicaba com o rio Doce, situam-se, ainda, Coronel Fabriciano (110.326 hab.) e Timóteo

³⁶ Bacia de domínio federal (conforme Lei no 9.433/97).

³⁷ Trata-se de um dos rios mais extensos do sudeste brasileiro, adentrando profundamente no planalto mineiro. Seu traçado, a partir de sua formação, segue na direção norte e, a partir de Governador Valadares (MG), o rio toma a direção leste até Regência (ES), na sua foz no oceano Atlântico.

³⁸ IBGE (2017). Estimativa da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2017. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2017/estimativa_dou_2017.pdf.

(88.931 hab.). Juntamente com Ipatinga, esses dois últimos municípios formam a Região Metropolitana do Vale do Aço (RMVA-MG).

Segundo Strauch (1955), a colonização do vale do rio Doce foi tardia, se comparada a outros grandes rios de Minas Gerais, particularmente quando comparada a do rio São Francisco. A ocupação humana e o desenvolvimento econômico da bacia hidrográfica do rio Doce, estão muito ligados à construção da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM). A ferrovia começou a ser construída no início do século XX (1904), e o projeto inicial era ligar Vitória à cidade de Diamantina, em Minas Gerais. Em 1906, a linha férrea chegou a Colatina e, no ano seguinte ultrapassou a divisa do ES/MG, entre Baixo Guandú e Aimorés. Em 1920, chegou a Ipatinga e Coronel Fabriciano. O projeto da ferrovia foi modificado em função da descoberta de importantes jazidas de minério de ferro em Itabira, na Mina do Pico do Cauê. Em 1940, com a inauguração do ramal de Des. Drumond, a ferrovia chegou a Itabira e aconteceu o primeiro embarque de minério de ferro com direção ao porto de Vitória. Nesse ponto, a ferrovia tinha 545 km (Vale, 2017).

A partir de 1940, uma série de decisões de governo e medidas econômicas, transformaram definitivamente o cenário econômico e a ocupação humana no vale do rio Doce. Em 1942, o Presidente Getúlio Vargas nacionalizou a ferrovia e criou a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Em 1944, foi criada a siderúrgica ACESITA em Coronel Fabriciano e, em 1958, foi criada a maior usina de aço do Brasil, a USIMINAS, em Ipatinga. Assim, estava criada a maior cadeia produtiva da economia do estado de Minas Gerais: mineração de ferro, produção de aço e corredor logístico que permitia sua exportação pelo porto de Vitória. A partir de 1970, houve duplicação de toda a ferrovia, com a construção de diversos importantes ramais ferroviários ligando grandes empreendimentos minerários e siderúrgicos. Foram efetuados investimentos significativos em infraestrutura e, a interligação com a ferrovia do aço que vai ao Rio de Janeiro, acabou por consolidar um dos maiores complexos ferroviário da América do Sul. Em 2011, a ferrovia estabeleceu o recorde mundial no transporte de minério: 11,2 milhões de toneladas em um único mês (Vale, 2017).

O padrão dos diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do Rio Doce caracteriza-se pela maior ocorrência da atividade de mineração nas cabeceiras dos rios formadores da bacia, prevalência de pastagens em grandes extensões ao longo da bacia e por uma maior concentração das atividades agrícolas no baixo Rio Doce.

Como acima mencionado, no trecho médio do rio, localiza-se o Parque Estadual do Rio Doce (PERD), maior reserva de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, e uma das maiores do sudeste brasileiro. Neste mesmo trecho, destaca-se ainda a grande extensão de terras ocupadas pelo cultivo de *Eucalyptus*.

As atividades econômicas ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Doce concentram-se principalmente na mineração e nas indústrias siderúrgica e metalúrgica, vocação que foi impulsionada pelo megaciclo das *commodities* entre 2003 e 2013. Em 2015, o CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Naturais) proveu a Mariana, MG, pouco mais de 104 milhões de reais³⁹, sendo a principal fonte de recursos do município. Outras atividades relevantes na bacia são a produção de celulose e a produção de energia hidrelétrica (quadro 2.2-1).

³⁹ DNPM (2017). Maiores Arrecadadores CFEM. 2015. Departamento Nacional de Produção Mineral. Disponível em: <https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/cfem/maiores_arrecadadores.aspx>. Acesso em: 28 nov. 2017.

Quadro 2.2-1: Principais tipos de atividades humanas ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Dez/2017).

Tipo	Descrição
Exploração mineral	Ferro, bauxita, manganês, rochas calcárias, granito, pedras preciosas
Indústrias	Siderurgia, metalurgia, mecânica pesada, celulose, papel, alimentos e o turismo
Pecuária	Gado de leite e corte
Agricultura	Cana-de-açúcar, café e mandioca
Silvicultura	<i>Eucaliptus</i> (fibra curta)
Energia	Usinas hidrelétricas
Setor terciário	Suporte para a indústria siderúrgica, transporte rodoviário e ferroviário

Fonte: Coelho, 2005.

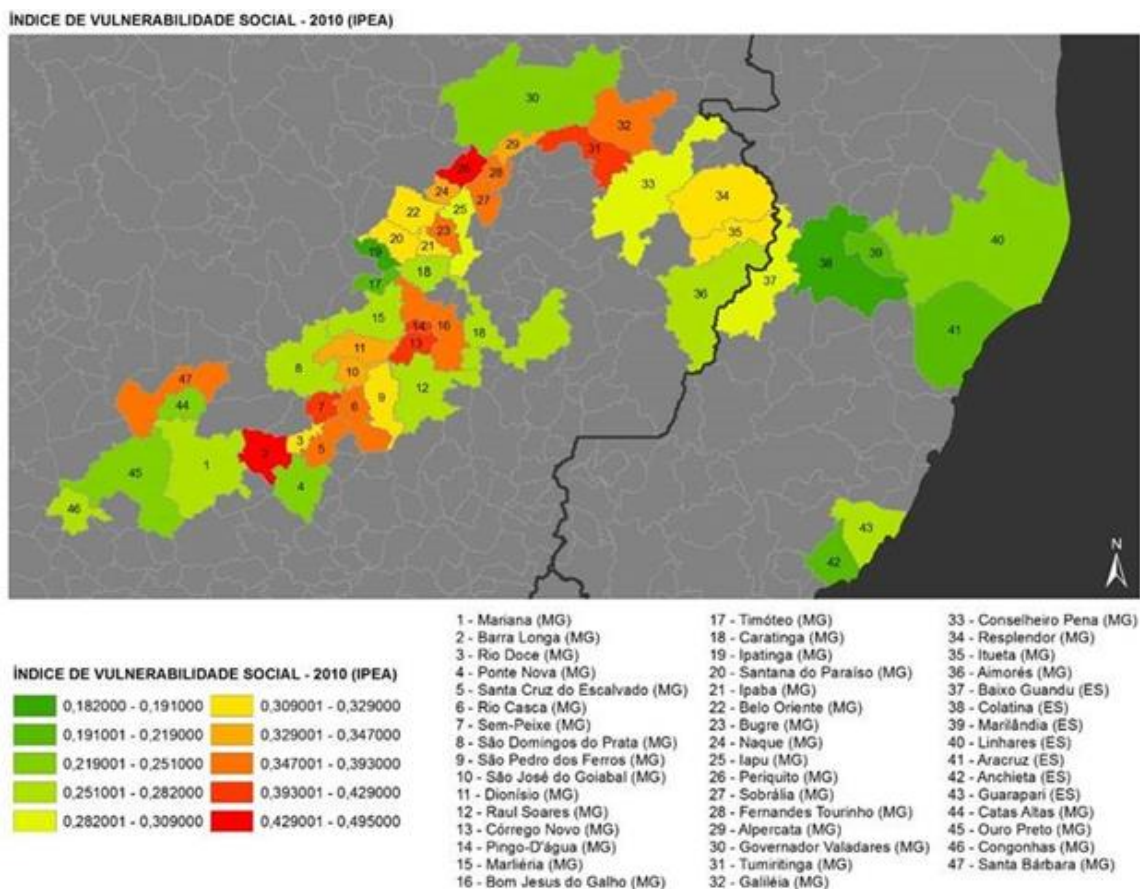
A Bacia Hidrográfica do Rio Doce sofreu uma rápida ocupação humana decorrente de um processo de industrialização acelerado. Entretanto, esse processo de ocupação não foi exitoso em garantir bem-estar para as populações do vale do rio Doce, que enfrentam várias carências sociais⁴⁰, principalmente no tocante à saúde, habitação, segurança e educação. Uma grande fragilidade, em termos de desenvolvimento humano, é a carência por serviços adequados de saneamento ambiental. As maiores cidades do vale do Rio Doce ainda lançam grande parte dos seus esgotos domésticos não tratados na calha do rio, o que, juntamente com o lançamento de efluentes industriais, certamente vem contribuindo para a degradação de sua qualidade ambiental.

Um modo de se verificar a vulnerabilidade da população da Bacia Hidrográfica do Rio Doce é analisar o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), indicador elaborado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) e amplamente utilizado em estudos socioeconômicos.

Segundo os componentes do IVS para o ano de 2010, tem-se que o indicador "*renda e trabalho*" representou a maior vulnerabilidade média dos municípios situados na área 01, em especial para Barra Longa e Rio Doce. Na área 2, para os municípios do estado de Minas Gerais, os indicadores de "*renda e trabalho*" e "*capital humano*" constituíram os componentes de maior vulnerabilidade média.

⁴⁰ Desastre no Vale do Rio Doce: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição / organizadores: Bruno Milanez e Cristiana Losekann - Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016.

Figura 2.2-1: Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) – Municípios situados na área atingida pelo desastre (2010).



Fonte: IPEA, 2015. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros.

Figura 2.2-2: Desmembramento dos componentes do IVS – Renda e Trabalho, Capital Humano e Infraestrutura Urbana – para a área atingida pelo desastre (2010).



Fonte: IPEA, 2015. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros.

De forma geral, a matriz de atividades econômicas na Bacia Hidrográfica do Rio Doce tem gerado danos ao meio ambiente de alta magnitude, particularmente sobre os recursos hídricos. O desmatamento causado pela exploração do carvão vegetal (antes da chegada dos cultivos de *Eucalyptus*) causou não somente a perda de grande parte da cobertura vegetal original de Mata Atlântica em toda a bacia, mas acelerou as taxas de erosão dos solos e as taxas de assoreamento dos seus rios, fato agravado pelas características de relevo acidentado nas porções do alto e médio Rio Doce.

2.3 Base legal

Em resposta imediata ao desastre, em 30 de novembro 2015, a União e os Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo ajuizaram a Ação Civil Pública – ACP Nº 0069758-61.2015.4.01.3400, que tramita na 12ª Vara Federal de Minas Gerais, definida como o foro competente para a chamada “*ação principal*” do caso. A referida ACP estabeleceu prazos para avaliação dos danos decorrentes do desastre e para a elaboração de ações de reparação dos danos, cujos custos foram avaliados em 20 bilhões de reais, além da suspensão das licenças de exploração.

A Samarco, a Vale e a BHP Billiton manifestaram interesse em celebrar um acordo a fim de reparar ou compensar danos socioambientais e socioeconômicos decorrentes do desastre. Em 2 de março de 2016, como resultado da ACP Nº 0069758-61.2015.4.01.3400, foi firmado o Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC) entre União, Agências licenciadoras e regulatórias (em nível Federal e Estadual).

Em resposta à cláusula 2 do TTAC, que considera que a gestão das ações previstas deve ser centralizada em uma fundação privada e sem fins lucrativos, foi criada a Fundação Renova em 30 de junho de 2016. No TTAC também são previstos os programas, as áreas de abrangência e alguns prazos das ações reparatórias e compensatórias a serem endereçadas pela Fundação Renova. Os programas em curso se limitam ao atendimento das cláusulas ali dispostas. O modelo de governança das ações decorrentes do TTAC criou, além da Fundação Renova, o Comitê Interfederativo (CIF), composto por diversas instituições governamentais (federais, estaduais e municipais). Essa entidade é responsável por acompanhar, monitorar e deliberar acerca de ações de responsabilidade da Fundação Renova bem como quanto aos resultados dos programas que devem objetivar a reparação dos danos decorrentes do desastre.

Entretanto, o conteúdo deste TTAC foi questionado pelo MPF por apresentar “... *escassa juridicidade, por não oferecer garantias suficientes para a tutela adequada aos bens jurídicos transindividuais violados*”. Como resultado, uma nova Ação Civil Pública, Nº 0023863-07.2016.4.01.3800, foi ajuizada, desta vez pelo Ministério Público Federal, em 28/04/2016. Nesta nova ACP o MPF menciona que “*as intervenções do MPF foram desconsideradas pelas partes negociantes, que seguiram as tratativas sem sequer enfrentar juridicamente os vícios apontados, sendo nítida a pressa dos envolvidos na negociação, abreviando as discussões e o aprofundamento dos temas. Disso resultou um ajuste incompleto, precário e parcial; ilegítimo quanto ao procedimento e ilegal, para não dizer inconstitucional, quanto ao seu mérito*”.

Diante da identificação de discrepância entre as ações propostas pelo TTAC e as solicitações e recomendações apresentadas na segunda ACP mencionada, foram discutidas entre MPF, MPMG e empresas rés, alternativas que dessem sequência às ações de reparação. Foi então que, à luz das duas ACPs anteriormente ajuizadas, e como resultado da audiência de conciliação realizada entre as partes⁴¹, o MPF concordou com a contratação de organizações que atuariam como peritos e/ou assistentes técnicos, e então foi proposto e celebrado um Termo de Ajustamento Preliminar (TACP), datado de 18/01/2017, que estabelece que as empresas se comprometem a, às suas custas:

⁴¹ Em 13/09/2016, na 12ª Vara Federal da Seção Judiciária de Minas Gerais, em Belo Horizonte.

- Oferecer R\$ 2,2 Bilhões em garantias para cumprimento das obrigações de custeio e financiamento dos programas de reparação socioeconômico-ambiental, estando comprometidas com a implementação dos programas estabelecidos no TTAC;
- Contratar assistentes técnicos independentes para apoio ao MPF no diagnóstico dos danos decorrentes do desastre, além de avaliação e monitoramento dos programas de reparação socioeconômico-ambiental;
- Realizar audiências públicas para viabilizar a efetiva participação das comunidades impactadas e da sociedade civil; e
- Disponibilizar assessorias técnicas independentes às comunidades atingidas.

Da primeira ACP decorreram um Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC), uma nova Ação Civil Pública e um novo Termo de Ajustamento Preliminar, cuja cronologia é apresentada a seguir:

Quadro 2.3-1: Cronologia das principais ações judiciais e acordos firmados (Dez/2017).

Datas	Marcos	Ação
05/11/2015	Ocorrência do rompimento da barragem de Fundão	-
30/11/2015	Ação Civil Pública Nº 0069758-61.2015.4.01.3400 – Movida pela União; IBAMA; ICMBio; ANA; DNPM; Estados de MG e ES; IEF; IGAM; FEAM; IEMA e AGERH contra as empresas Samarco S.A.; Vale S.A.; BHP Billiton Brasil Ltda.; no valor de R\$ 20 Bilhões	Dá origem às ações / tratativas de reparação da Bacia Hidrográfica do Rio Doce decorrentes do desastre
02/03/2016	Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC acordado entre União; IBAMA; ICMBio; DNPM; FUNAI; Gov. do Estado de Minas Gerais; IEF; IGAM; FEAM; Gov. do Estado do Espírito Santo; IEMA; IDAF; AGERH, como Compromitentes e Samarco Mineração S.A.; Vale S.A e BHP Billiton Brasil Ltda. como rés	Estabelece os programas socioeconômicos e socioambientais a serem executados bem como dispõe para a criação da Fundação Renova. Estabelece como valor para a reparação o valor de R\$ 20 Bilhões
28/04/2016	Ação Civil Pública Nº 0023863-07.2016.4.01.3800 - Movida pelo MPF contra a Samarco S.A.; Vale S.A.; BHP Billiton Brasil Ltda.; União; ANA; IBAMA; DNPM; ICMBio; FUNAI; ANVISA; IPHAN; BNDS; IEF; IGAM; FEAM; IEPHA; IEMA; AGERH; IDAF; Estados de MG e ES, no valor de R\$ 155 bilhões	Destaca inúmeras fragilidades do acordo celebrado (TTAC), dentre as quais mencionam-se a desconsideração à: (i) Existência de uma série de legislações descumpridas; (ii) Existência de direitos violados; (iii) Existência de diversos danos; e (iv) Participação da sociedade civil organizada, especialmente a população atingida. Pretende, pois, reparação integral dos danos decorrentes do desastre
18/01/2017	Termo de Ajustamento Preliminar (TACP) – Celebrado entre o MPF; Samarco Mineração S.A; Vale S.A e BHP Billiton Brasil Ltda	Mobiliza as assessorias técnicas / <i>Experts</i> para apoio ao MPF no diagnóstico dos danos do desastre, avaliação e monitoramento dos programas da Fundação Renova, bem como disponibilizar suporte aos atingidos, por meio de ações que viabilizem efetiva participação destes e da sociedade civil

Fonte: Ramboll, formulação própria 2017.

Nesse contexto, a Ramboll foi contratada como assistente técnica para avaliação e monitoramento dos programas socioambientais e socioeconômicos, em implementação pela Fundação Renova, com o seguinte escopo:

"1.9.1 – Caberá à RAMBOLL realizar, segundo a melhor técnica e em cumprimento aos deveres de legalidade, moralidade, independência técnica e responsabilidade perante o MPF, as atividades de coleta, pesquisa e análise de dados referentes aos Programas de Reparação Socioambiental e Socioeconômica, para os fins de

(i) Prestar assessoria técnica ao MPF nas tratativas para o TACF (Termo de Ajustamento de Conduta – Final); e

(ii) Realizar o monitoramento e a avaliação dos referidos programas;

1.9.2 – Caso não seja firmado o TACF, as atividades da RAMBOLL, especificamente no que se refere ao monitoramento e avaliação dos referidos programas e projetos, perdurarão até sua finalização no TTAC, sendo certo que as partes se reunirão com periodicidade anual para avaliar os trabalhos realizados no ano anterior e conhecimento daqueles a serem realizados no ano seguinte;

1.9.3 – Uma vez celebrado o TACF, caberá à RAMBOLL, conforme as regras nele estabelecidas, segundo a melhor técnica e em cumprimento aos deveres de legalidade, moralidade, independência técnica e responsabilidade perante o MPF, finalizar a avaliação e monitorar todos os Programas de Reparação Socioambiental e Socioeconômica; e

1.9.4 – Caberá à RAMBOLL emitir periodicamente relatórios conclusivos sobre as suas análises, propondo medidas alternativas que, porventura, mostrem-se tecnicamente mais adequadas".

A contratação das assessorias técnicas independentes para suportar o Ministério Público a formular e emitir um TACF é encarada pelos procuradores e promotores de justiça dos MPs como fundamental para garantir a participação da população atingida e da sociedade civil organizada, embasar tecnicamente a proposição de ações cujos efeitos tenham caráter duradouro, permitindo verdadeiramente a reparação integral dos danos oriundos do desastre, e a identificação ampla das condições ambientais pré-existentes (anteriores ao desastre) bem como o monitoramento das ações de reparação da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

Mais adiante, no capítulo que dispõe acerca do Modelo de Resiliência proposto para a reparação integral da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, julgada pela Ramboll como a melhor técnica para execução de tal ação, será demonstrada como o fortalecimento dos indivíduos, das comunidades e da governança da bacia poderão contribuir e viabilizar a reparação integral dos danos.

3. OS ATINGIDOS PELO DESASTRE

3.1 A condição de atingido

Conforme mencionado anteriormente, o desastre foi de imensa magnitude e provocou danos diversos, em alguns casos ainda não passíveis de identificação ou de difícil “quantificação”. Provocou impactos que causaram danos às populações que vivem ou dependem do território atingido e dos recursos naturais ali presentes. Em linhas gerais pode-se sugerir a ocorrência de danos materiais, tais como, a perda de propriedades, de renda mediante a interrupção total ou temporária das condições de trabalho, até então disponíveis, e de bens de uso coletivo; bem como danos imateriais decorrentes da perda de padrões de organização social, identidade coletiva, vínculos de vizinhança e comunitários e práticas culturais diversas que configuram os modos de vida.

A literatura sobre desastres de grande magnitude indica que são significativos os transtornos emocionais a que estão sujeitas, em graus variados, as populações atingidas mediante suas perdas existenciais dentre elas, parte de suas memórias individuais e coletivas. As perdas simbólicas e psicológicas, produzem nos atingidos um sofrimento social expresso em ansiedade e medos que traduzem os vários danos aqui mencionados; são traumas decorrentes principalmente das memórias negativas que dificultam a reparação do transtorno vivenciado. No contexto do desastre, na “tragédia”, há uma dimensão simbólica que faz a mediação entre pessoas e mercadorias (pessoas / natureza) e pessoas entre si. Como sugere Gertz (1978): “Não só as idéias, mas também as emoções, são artefatos culturais do Homem”.

42

Esta situação impõe mudanças sociais significativas que inclui o reordenamento do território e reconfiguração das paisagens até alterações nos diferentes tipos de relação que estruturam a sociedade. Além disso, conflitos emergem como expressão das disputas entre os diferentes sujeitos sociais. Esses conflitos evidenciam as várias maneiras pelas quais os sujeitos representam simbolicamente o modo como usam e se apropriam do território e de seus recursos naturais, especialmente em condições de sofrimento e perdas, algumas irreparáveis. A reflexão sobre o desastre, suas consequências e desdobramentos passa necessariamente pela compreensão de como se reorganizam as disputas frente as possibilidades que surgem nos termos da reparação dos danos ocorridos. Não se pode desprezar o fato de que nesse processo emergem situações novas com as quais os sujeitos têm de lidar e para isso novos códigos de relacionamento se instauram e se impõem como um “sistema de regras absolutamente necessárias em sua ordem, irredutíveis tanto às regras do jogo propriamente econômico quanto às intenções particulares dos sujeitos”⁴³. Nesses termos, é importante considerar a variedade de questões e disputas que a situação do desastre propicia - disputas por poder, disputas por recursos, disputas pelo reconhecimento da condição de atingido, etc.

A outra face desta reflexão remete ao reconhecimento de que os danos aqui enunciados constituem uma violação de direitos, a começar pelo *Princípio da dignidade humana* preconizado no Art. 5º. da Constituição Federal (1988), princípio este que é central e se, porventura colidir com outros princípios, não cederá em face de qualquer outro, ao contrário, a solução sempre se dará a seu favor. Extenso arcabouço legal pode ser citado como referência para o tratamento das violações aqui abordadas.

42 GERTZ, Clifford, A Interpretação das Culturas, ed. Zahar, 1978, RJ.

43 BORDIEU, Pierre, O Poder Simbólico, ed. Bertrand – Brasil, 1992, RJ.

Quadro 3.1-1: Amparo legal (Dez/2017).

	Amparo legal	Explicação, escopo ou significado
1988	Constituição Federal:	Ordenamento maior do Brasil, sob a qual todos os outros se enquadram
	Art. 5º, incisos V e X	Garante a indenização do dano moral
	Art. 225º	Direito ao Meio Ambiente ecológicamente equilibrado como direito fundamental
	Art. 231º, Cap. VIII (dos Índios)	Direitos a terra, à organização social, costumes, línguas e tradições
1991	Lei Nº 6.938 (Art. 4º, inciso VII)	Impõe a obrigação de reparar e/ou indenizar os danos causados
2002	Art.186º do Código Civil	Proteção ao patrimônio imaterial destacando a autonomia do dano moral para fins de responsabilização
	Ratificação da Convenção Nº 169/OIT	Estabelece o princípio de Consulta, Consentimento Prévio, Livre e Informado (CCPLI)
2007	Decreto Nº 6.040	Define tratamento especial às Populações Tradicionais
2010	Decreto Federal Nº 7.342 (Art. 2º)	Formaliza a ampliação do conceito de atingido, com destaque
	Acordos, convenções e tratados internacionais em direitos humanos	Oferecem amparo similar, específico ou superior ao estabelecido no ordenamento jurídico brasileiro

Fonte: Constituição Federal, Código Civil e as próprias leis citadas.

O avanço dessa discussão pode também ser apreciado nos termos da legislação internacional sobre o direito à reparação das comunidades atingidas. No caso do desastre, alguns direitos humanos foram violados – direito a vida, direito à moradia, direito a água, a viver num meio ambiente saudável, dentre outros. Vale a pena lembrar que são inúmeros os acordos, convenções e tratados em direitos humanos que respaldam esta situação.

Considerando as questões até aqui abordadas, é fundamental que ao analisar os danos sobre a população atingida decorrentes do desastre se tenha como centralidade a compreensão sobre a “condição de Atingido”, um conceito histórico em disputa que carrega um conjunto de significados e tensões que, frequentemente, expressam disputas de interesses diversos, pois aciona um debate que extrapola o domínio patrimonial e remete à perda de princípios e valores constitucionais, nos termos da proteção à pessoa humana (direito da personalidade). Como sugere Tepedino⁴⁴, *“a escolha da dignidade da pessoa humana como fundamento da República, associada ao objetivo fundamental de erradicação da pobreza e da marginalização e de redução das desigualdades sociais, juntamente com a previsão do par. 2º do art. 5º (CF, 1988), no sentido da não exclusão de quaisquer direitos e garantias, mesmo que não expressos, desde que decorrentes dos princípios adotados pelo texto maior, configuram uma verdadeira cláusula geral de tutela e promoção da pessoa humana, tomada como valor máximo pelo ordenamento”*⁴⁵.

Esta citação auxilia na constatação de que a identificação da condição de atingido está estreitamente associada à violação de direitos e à imposição de reparação ao dano sofrido e enquanto tal, pressuposto fundamental da responsabilidade civil, entendida como um *“dever jurídico sucessivo que surge para recompor o dano decorrente da violação de um dever jurídico ordinário”*⁴⁶. Assim, a violação de um dever jurídico obriga à reparação e o fundamento da

44 TEPEDINO, Gustavo. Temas do Direito Civil. Temas do Direito Civil. Rio de Janeiro: Renovar, 1999. p. 48.

45 GOMES, Orlando. Obrigações. 5ª Edição. Rio de Janeiro: Forense, 1978. 430p.

46 CAVALIERI FILHO, Sérgio. Programa de Responsabilidade Civil. 4a edição S.P. Malheiros Editora. P. 19.

responsabilidade civil está assentado não em um critério patrimonial, mas, sim, no próprio princípio da dignidade⁴⁷.

Tem-se então que o reconhecimento da condição de atingido impõe a obrigação de reparação dos danos material e imaterial. O primeiro alusivo ao patrimônio e a integridade física das pessoas; e o segundo referente aos direitos da personalidade, o que inclui as condições de saúde, qualidade de vida, sentimentos pessoais, afeições, enfim, a dimensão extrapatrimonial. As questões referentes ao dano imaterial tendem a ser de difícil compreensão, sobretudo se considerando a tradição das empresas em tratar de danos mensuráveis e, tender a reconhecer a “condição de Atingido” principalmente a partir da visão territorial / patrimonialista – onde Atingido é sempre, ou preferencialmente, quem vive num determinado território.

Outro aspecto relevante, quando do reconhecimento da “condição de Atingido”, refere-se também ao seu reconhecimento como sujeito da ação: sujeito histórico com o poder de decidir sobre o seu destino. Essa abordagem lhe confere o poder de escolher quais as modalidades de reparação e procedimentos a serem adotados, que melhor atendem as suas demandas e expectativas face o sofrimento vivenciado em decorrência do desastre. Fica portanto destacada a importância do aspecto relacional quando da identificação, reconhecimento e empoderamento do *Atingido*, impondo a percepção das situações responsáveis pelas perdas e sua repercussão sobre os modos de vida da população (tanto as populações tradicionais – cujas formas de organização, sociabilidade e sobrevivência estão ancoradas em valores e hábitos específicos nos quais predominava a estreita dependência do território e dos recursos naturais ali presentes, ao longo do rio Doce – quanto a população em geral.

3.2 O acolhimento aos Atingidos – Princípios

O tratamento das questões aqui enunciadas passa necessariamente pelo acolhimento dos atingidos, o que significa reconhecer como legítimo seu sofrimento e demandas daí decorrentes.

*“Não me venha com essa matemática porque até a minha alma está cheia de lama”*⁴⁸

Nesses termos, entende-se como princípios básicos norteadores de todas as ações a serem empreendidas: a participação social engajada e a transparência, de intenções e proposições, em linguagem acessível a todos.

Participação social engajada

É importante observar que falar de participação social é falar de sistemas de solidariedade e engajamento; mas também falar de interesses e compartilhamento. A participação social remete a uma dinâmica complexa, que abrange comportamentos institucionalizados, códigos de comunicação, disputas ideológicas expressas em divergências e alianças, enfim, numa dinâmica cuja compreensão depende necessariamente da atenção para com sua diversidade.

47 RUZYK, Carlos Eduardo Pianovsky. A Responsabilidade Civil por Danos Produzidos no Curso de Atividade Econômica e a Tutela da Dignidade da Pessoa Humana: o critério do Dano ineficiente, in *Diálogos sobre Direito Civil*, Carmem Lúcia Silveira Ramos et. Al. (org), p. 136.

48 Comentário de um Atingido, morador de Paracatu, a um funcionário da Fundação Renova. Fala apresentada durante o evento “Indústrias extrativas e Direitos Humanos”, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, 13/09/2017.

Além disso, a participação social coloca em relevo o papel político das classes subalternas e sua constituição como sujeito histórico. Reconhecer a importância da participação social não significa desconhecer a existência de jogos de poder. Ao contrário, significa identificar o poder como um elemento também simbólico que revela divergência e cisões. Observando as relações de poder é possível perceber a sociedade como múltipla e dividida, porém resolvendo suas divisões através da forma como as representa para si mesma e constrói alternativas para lidar com elas.

Como participação social se entende aqui a possibilidade de intervenção dos sujeitos sociais nos processos dinâmicos que constituem ou modificam a sua realidade; ou seja, o poder de decisão dos atingidos sobre seu destino e do espaço em que vivem. A prática da participação social nos termos aqui comentados é garantia para o reconhecimento dos atingidos nas ações voltadas para a reparação dos danos vividos.

A análise dos documentos disponibilizados pela Fundação Renova, bem como o contato com os atingidos e a presença em suas reuniões nos permitiram constatar a insuficiência e inadequação dos processos participativos adotados para dar sustentação aos programas aqui comentados. São inúmeros os registros de reuniões, oficinas e encontros, porém todos com objetivos de alinhamento, esclarecimento e informação. Soma-se a esta situação a frequente demanda dos atingidos por respostas objetivas para seus questionamentos, situação que tem contribuído para o recrudescimento da tensão social.

*"Eu entendo que só podemos de fato sentir que somos reconhecidos quando vocês vierem aqui e responderem as nossas perguntas. Em toda reunião é a mesma coisa, vocês falam um monte de coisas que não resolvem nada e quando perguntamos dizem que na próxima reunião trazem a resposta, e depois na próxima, na seguinte, e nada acontece. Quando nós fazemos alguma proposta, vocês dizem que têm de levar como "dever de casa" e também nunca mais nos falam de volta. Isso é uma enrolação, não é participação. Estão nos fazendo de bobos!"*⁴⁹

Transparência

Complementando e fortalecendo o poder de decisão dos atingidos destaca-se a importância do compromisso com a transparência, nos termos, principalmente, da utilização de uma linguagem clara e de fácil compreensão, possibilitando a todos o domínio sobre o conteúdo das proposições de reparação. São recorrentes os relatos sobre a dificuldade de compreensão acerca dos estudos e encaminhamentos realizados pela Fundação Renova ou pelas empresas que a ela prestam serviços.

*"Vieram aqui fazer uma apresentação dos resultados de um estudo sobre a comunidade e nós não entendemos nada. Ficou todo mundo olhando sem entender e com vergonha de falar. Foi todo mundo pra casa sem pergunta, porque pra fazer pergunta é preciso saber do que está se falando. Eles chegam aqui, mostram um monte de tela colorida, mas não fica claro o que querem e também nunca parecem querer saber o que nós queremos".*⁵⁰

A transparência, apenas é possível por meio de uma linguagem clara que permita o diálogo direto e franco entre os partícipes. O exercício da linguagem técnica pode ser excludente e expressão do exercício de poder, demarcando o espaço dos "de dentro" e dos

49 Comentário de um Atingido a um funcionário da Fundação Renova. Fala apresentada durante reunião para reformulação do "Cadastro" em Mariana / MG. Por Cadastro entende-se as ações decorrentes do programa PG 01 - Cadastro dos impactados, conduzido pela Fundação Renova.

50 Relato de um Atingido, pertencente a uma comunidade tradicional do Espírito Santo, se referindo à atuação da Fundação Renova.

"de fora", situação inadmissível em condições nas quais o acolhimento e o compartilhamento são fundamentais para a construção de modalidades adequadas de reparação dos danos ocorridos.

3.3 A – Mais que necessária, mandatária – mudança de paradigma

A análise de alguns dos programas socioeconômicos desenvolvidos pela Fundação Renova⁵¹ e o contato direto com a população atingida – ouvindo seus relatos e assistindo algumas de suas reuniões – de imediato suscitou algumas questões:

- Por que esses programas não atendem às demandas e expectativas dos atingidos?
- Por que, passados mais de dois anos, os resultados de tantos esforços e dispêndios são inexpressivos no que tange à reparação dos danos ocorridos, em especial à população atingida?
- Por que as tensões e conflitos se avolumam, mais e mais, a cada dia?

Ficou evidente que o não reconhecimento da condição de atingido responde pelas distorções e erros praticados ao longo do tempo na abordagem junto às populações atingidas e por todas as ações, daí decorrentes, empreendidas pela Fundação Renova.

Mas o que significa o reconhecimento da "condição de Atingido"?

Significa reconhecer:

- A violação de direitos e admitir a luta pelo reconhecimento desses direitos;
- A imposição da necessidade de reparação dos danos materiais e imateriais sofridos;
- O Atingido como sujeito histórico, com poder de decisão sobre o seu futuro; e
- As relações sociais e de uso do território e dos recursos naturais ali presentes para além de uma perspectiva territorialista.

Nas ações empreendidas pela Fundação Renova é evidente o não reconhecimento da "condição de Atingido", expresso de várias maneiras: na não utilização explícita do conceito, uma vez que em todos os documentos originalmente consultados o atingido está identificado como impactado, afetado e, às vezes, até como "beneficiário"; e, também na ausência de referência à necessidade de reparação do dano imaterial. É importante destacar que a mera adequação do uso de um termo, deixar de se referir como "impactados" e passar a se referir como "atingidos" não confere a este termo seu real significado. Não se trata de preciosismo semântico, mas sim do fato de que reconhecer a "condição de Atingido" significa reconhecer direitos, reparar danos e conceder à população atingida poder de decisão.

Os procedimentos atualmente adotados pelo "Cadastro"⁵² evidenciam a recusa deste reconhecimento ao adotar como premissa a classificação de "impactado direto e indireto", ao não privilegiar a identificação dos danos causados, ao privilegiar procedimentos que

51 O foco aqui refere-se aos programas PG01 – Cadastro dos impactados; PG02 – Ressarcimento e indenização dos impactados (Programa de Indenização Mediada (PIM)); PG03 – Programa de proteção e recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas; PG04 – Programa de proteção e recuperação da qualidade de vida de outros povos e comunidades tradicionais; e PG21 – Programa auxílio financeiro emergencial.

52 PG01 – Programa de Cadastro dos impactados.

contradizem a perspectiva de acolhimento necessária ao tratamento dos atingidos e confirmar seu futuro de incertezas. Durante as análises dos documentos disponibilizados não foi possível encontrar indícios de situações nas quais ocorreram mudanças a partir da decisão dos atingidos; ao contrário, os relatórios, ao mencionar a ocorrência de “participação”, a justifica como ação visando o “*alinhamento, a informação e o esclarecimento*”.

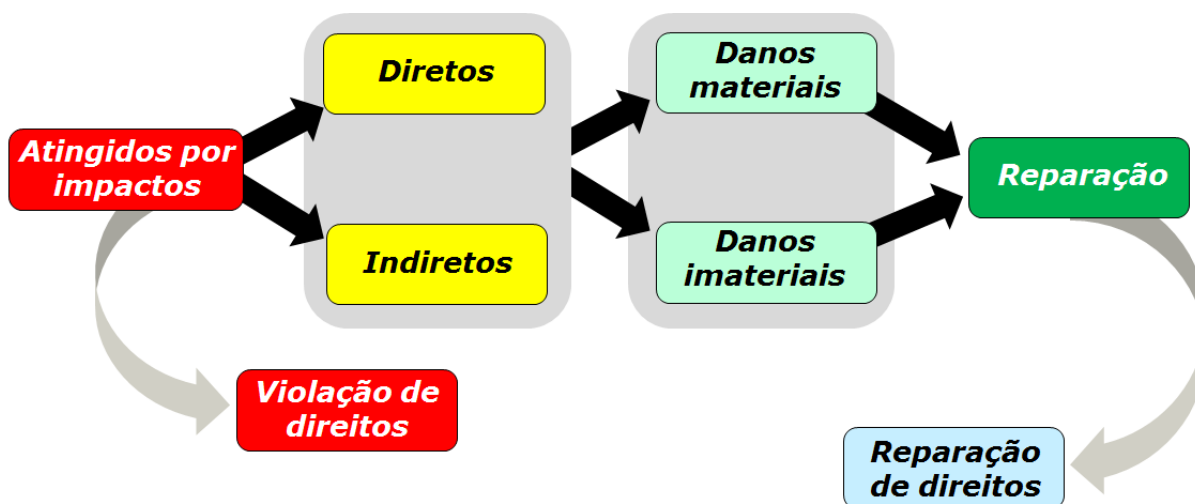
“Eu me sinto humilhado com esse cadastro, fazem um monte de perguntas que não tem a ver com o que estou passando, parece que querem virar minha vida do avesso e é só constrangimento. Como não sabemos mais o que fazer, nem quando isso vai acabar isso, aqui parece uma prisão, alguma coisa que virou nossas vidas e continuamos não sabendo o que nos espera, não podemos mais controlar nossas vidas”.⁵³

A primeira evidência desta situação é observada na ausência de um processo participativo engajado. O que se tem é uma participação social “passiva”, nos termos da informação e onde os participantes não têm poder de decisão.

Cabe aqui dar destaque a um ponto ainda mais grave: o não reconhecimento da “condição de Atingido”, está presente também nas formulações integrantes do TTAC (onde os atingidos estão reconhecidos como “*impactados diretos*” e “*impactados indiretos*”, conforme destacado na página 8). Na perspectiva de “*reconhecimento da condição de Atingido*” entende-se que são diretos ou indiretos os impactos e não aqueles que sofreram ou sofrem os danos deles decorrentes; ou seja, entende-se que o sujeito é Atingido por impactos diretos ou indiretos e vivenciam os danos produzidos por estes impactos.

A figura a seguir elucida essa leitura:

Figura 3.3-1: Impactos vs Danos – Direitos: violação vs reparação (Dez/2017).



Fonte: Ramboll, formulação própria, 2017.

Em relação aos danos, material e imaterial, tem-se hoje que o ordenamento jurídico brasileiro é amplo garantidor da indenização do dano moral às pessoas que são afetadas no

⁵³ Relato de um Atingido, pertencente a uma comunidade tradicional de Linhares, no Espírito Santo, se referindo à atuação da Fundação Renova quando da realização do Cadastro.

seu íntimo, ou seja, é possível reconhecer as perdas imateriais, os desconfortos emocionais e afetivos.

Nesses termos, é possível afirmar a importância do “valor social” do que se perde ou se tem ofendido, para além do retorno do atingido à sua condição de vida anterior ou da reparação somente como redução ou alívio do dano. O avanço dessa discussão remete ao fato de que o “valor social” *introduz o resgate de uma condição não exatamente igual ao que era antes de se desgastar no tempo ou sofrer algum dano (um aspecto da cultura imaterial), mas principalmente e, sobretudo à restauração da sua identidade social, de sua cidadania.*

Na área atingida, aos primeiros impactos sofridos, somam-se novos impactos e seus consequentes danos – materiais e imateriais – o que ao longo do tempo vem progressivamente provocando alterações diversas, não se podendo mais conceber o retorno das condições de vida ao contexto anterior ao desastre. São inúmeros os relatos que mencionam danos decorrentes de ações realizadas com o objetivo de minimizar o impacto inicial e seus primeiros danos. Uma pergunta se faz: *“seria possível voltar a dormir à noite vivendo em áreas, hoje sabidamente, situadas em zonas de riscos (i.e. internamente à área do Dam Break da barragem de Germano), tendo ciência dos sofrimentos que adviriam no caso dum novo rompimento de barragem?”*

Além disso, é importante ao considerar os direitos dos Atingidos, reconhecer não apenas as condições que impõem o deslocamento (remanejamento) físico / territorial, mas também as condições que impõem o deslocamento econômico decorrente da ruptura das atividades produtivas ali desenvolvidas e o deslocamento social que leva à ruptura de vínculos historicamente construídos e cotidianamente atualizados. Ou seja, é fundamental reconhecer os danos materiais que consistem na lesão ao patrimônio, mas também o valor de afeição, pois algumas pessoas possuem uma forte ligação com o lugar, por sua história de vida e de sua família.

Aqui cabe mencionar uma inversão de valores: a Fundação Renova, na perspectiva de não reconhecimento do Atingido, classifica-o como “*impactado direto e indireto*” e a partir desse procedimento, recusa o reconhecimento daqueles que, em decorrência do desastre, perderam seus postos de trabalho, argumentando que esta população, enquanto “*impactada indiretamente*” torna-se “*beneficiária*” dos programas concebidos para alavancar o desenvolvimento econômico e o empreendedorismo. Este argumento, totalmente improcedente, desloca a noção de “*violação de direitos*” para a noção de “*concessão de benefícios*”, desconsiderando que estas pessoas perderam sua renda, em diversos casos, sua única fonte de sobrevivência. Em discussões com a Comissão de Atingidos, na região de Mariana / MG, onde o Cadastro ainda se encontra em revisão, tal postura foi veementemente rechaçada e criticada. Mesmo assim, respaldada no disposto no TTAC, a Fundação Renova se recusa a modificar a sua postura, fato que tem gerado revolta à população atingida. Inúmeras outras situações semelhantes foram identificadas, notadamente aqueles referentes à cadeia produtiva da pesca.

*“Eu tinha empregados e diaristas nas minhas terras, tive de dispensar todos e sei que estão em situação muito difícil, me sinto responsável, mas sei que não sou. Você me entende, perdi minha terra, está tudo lá desmantelado e além do sofrimento de perder tudo – ali eu nasci e sempre vivi – estou também sofrendo pelos meus empregados, tenho muito apreço por eles e me sinto de pés e mãos atados.”*⁵⁴

54 Relato de um Atingido, de Mariana / MG, se referindo ao sentimento de impotência e sofrimento hoje vivido.

Ao longo da pesquisa documental realizada se observou a ausência de referência aos danos imateriais, especialmente, na documentação do PIM⁵⁵ (Programa de Indenização Mediada), que tratava apenas de “dano moral” reconhecido somente para aqueles que tiveram o abastecimento de água temporariamente suspenso. Ainda assim, nesses casos o acesso à reparação deste dano ocorria mediante a aceitação de “Cláusula de Quitação Geral”, considerada pelos atingidos como inadequada e abusiva tendo em vista que ao aceitá-la estariam se abstendo de qualquer reivindicação futura, situação controversa mediante a imprecisão do dano – as questões referentes hoje a qualidade da água e condições de abastecimento em algumas áreas são imprecisas, levando à população o ônus de adquirir água mineral, ou, no caso daqueles que não dispõem de recursos para tal fim, conviver com a incerteza. Durante o contato com os grupos sociais atingidos se pode constatar questionamentos e resistências com relação a esta situação.

Afinal, no âmbito dos danos imateriais:

- Quanto vale o sofrimento, a tristeza, a ansiedade gerada na população diante da obrigatoriedade de sair do seu lugar?
- Quanto vale os momentos de medo vivenciados?
- Quando vale a história dos grupos sociais desarticuladas em função dessa mudança?
- Quanto vale a ruptura dos laços culturais? E os laços de amizade, de vizinhança e de compadrio ameaçados?
- Quanto vale a impossibilidade de planejar o futuro?
- Quanto vale a incerteza quanto as condições do meio ambiente?

Em setembro de 2017, a deliberação Nº 111⁵⁶ do Comitê Interfederativo veio redefinir os procedimentos acima mencionados nos termos da deliberação sobre o parâmetro das indenizações referentes a danos morais e materiais com respectivo fornecimento de quitação parcial. Além disso, a referida deliberação reafirma o caráter assistencial, temporário e indispensável, do programa de *Auxílio Financeiro Emergencial*.

Nesses termos, ao PIM caberá a responsabilidade de indenizar *Danos Morais, Materiais e de Lucro Cessante*. Destaca-se aqui que com relação aos danos morais – Imateriais – não se trata de definir uma “*pauta de valores*” para os bens imateriais, mas sim de reconhecê-los e tê-los como objeto de discussão com os grupos sociais atingidos de modo a que se construa coletivamente formas de reparação que atenda a todos, indiscriminadamente, e permita que o Atingido se reconheça como cidadão.

Outro aspecto que expressa o tratamento inadequado dos programas da Fundação Renova dispensado a esta questão remete à desterritorialização da responsabilidade sobre os danos causados. Tornar o espaço como homogêneo, ignorar sua diversidade tende a atenuar perdas. Da mesma forma, tratar todos os atingidos como iguais reduz a responsabilidade sobre as diferenças. Uma vez mais o Cadastro⁵⁷ evidencia esta situação ao tratar o território de forma

55 PG02 – Ressarcimento e indenização dos impactados (Programa de Indenização Mediada (PIM)).

56 Deliberação Nº 111, de 25/09/2017 – Delibera sobre o pagamento das indenizações referentes a danos morais e materiais com respectivo fornecimento de quitação parcial, conforme o dano. Reafirma o caráter assistencial, temporário e indisponível do Auxílio Financeiro Emergencial.

57 PG01 – Programa de Cadastro dos impactados.

igual, buscando o mesmo tipo de informação e consequentemente obtendo resultados que pouco ou nada falam sobre as especificidades espaciais e identitárias.

É fundamental evidenciar as diferenças: no território atingido ocorrem modos de vida diferentes, vulnerabilidades diferentes, sensibilidades e intensidade de sofrimento diferentes e, consequentemente, capacidade de restauração diferentes; logo é urgente que se busque tratamentos diferenciados e compatíveis com a diversidade territorial. A ausência de procedimentos territorializados e identitários dificulta o tratamento das especificidades, atrasa processos de reparação e finda por gerar insatisfações que reverberam em todo o território, na mídia e, que por diferentes ocasiões, é alçada até mesmo a ambientes políticos⁵⁸; com isso aumentam os interesses, os passivos e a probabilidade de que nem todos tenham reparadas as perdas vivenciadas.

É importante considerar que a vida das pessoas se realiza e se estrutura nas suas relações cotidianas e está associada aos “lugares de pertencimento”, ou seja, remetem ao Território como “*espaço vivido*” e espaço onde vivem. A compreensão do conceito de território se dá em várias dimensões que remetem a relações de poder, a formas de pensamento (imaginário ou como as pessoas pensam ou reconhecem o seu território) e também as identidades (social e cultural) ali construídas e atualizadas. No caso do território atingido pelo desastre se tem situações de conflito centradas nas disputas de grupos e sujeitos sociais pelo reconhecimento da condição de atingido. Ou seja, se tem um conjunto de interesses específicos (econômicos, de classes, etc.) em confronto. E todas as disputas em curso, necessariamente remete ao “lugar” com características específicas (culturais, econômicas, de poder) que não podem ser desconsideradas – “*o lugar é a base da reprodução da vida e pode ser analisado pela tríade habitante-identidade-lugar*”, sendo este a “*porção do espaço apropriável para a vida*” (Carlos⁵⁹, 1996).

Normas internacionais de direitos humanos preconizam que a reparação considere medidas focadas na restituição, indenização e reabilitação das vítimas; bem como na adoção de ações que visem sua satisfação e fortalecimento de modo a garantir a não repetição do desastre promotor do dano. Uma reparação plena deve, portanto, ter uma perspectiva transformadora, no sentido de não somente restituir à vítima o direito violado, mas, principalmente, corrigir as circunstâncias estruturais que permitiram que a violação tivesse lugar. Esta perspectiva remete as proposições “restaurativas, que valorizam o processo de cura das vítimas, o envolvimento da coletividade, o respeito à dignidade e à justiça plena.”⁶⁰

A figura a seguir resume as questões aqui tratadas e esclarecem sobre as mudanças necessárias.

58 Em 06/12/2017 foi realizada uma nova audiência pública na Assembléia Legislativa de Minas Gerais (ALMG) com o bjetivo de “debater as ações da Fundação Renova, visando avaliar possíveis pendências e atrasos no tocante ao cumprimento do TTAC assinado entre a Samarco, Vale e BHP Billiton, o governo federal, os governos de Minas Gerais e do Espírito Santo e outros órgãos governamentais”. Os links para a notícia veiculada pela ALMG após a realização da audiência bem como o acesso ao vídeo desta, encontram-se nos links a seguir:

https://www.almg.gov.br/acompanhe/noticias/arquivos/2017/12/06_comissao_direitos_humanos_balanco_tragedia_mariana.html

https://www.almg.gov.br/atividade_parlamentar/comissoes/internaPauta.html?idCom=8&dia=06&mes=12&ano=2017&hr=15:00&tpCom=2&aba=js_tabPauta.

59 CARLOS, Ana Fani A. O Lugar no / do Mundo. São Paulo: HUCITEC, 1996.

60 UNODC. Handbook on Restorative Justice Programmes. Nova York: United Nations, 2006).

Figura 3.3-2: A mudança de paradigma – Situação atual vs situação proposta (Dez/2017).



Fonte: Ramboll, formulação própria, 2017.

Como fica demonstrado, apenas uma mudança de postura poderá reorientar as ações até aqui desenvolvidas e alinha-las com as expectativas, demandas e capacidade de decisão dos atingidos. Somente uma real mudança de paradigma permitirá que esta população atingida foque seus esforços na *"construção de um novo futuro"*.

Quando da mudança de paradigma – que se faz, para mais que necessária, mandatória para que se consiga obter efetividade na reparação dos danos – a mudança do *modus operandi* deverá se dar não apenas na Fundação Renova, mas também nos novos acordos a serem estabelecidos e em ajustes na atuação do Comitê Interfederativo (CIF), a partir das suas mais diversas câmaras técnicas (Anexo II).

Uma mudança inclusiva para os povos indígenas

Essa mudança de paradigma se aplica a todo o relacionamento com a população atingida. Contudo, vale ressaltar as diferenças que já se fazem observar, desde o início do processo, no âmbito das populações tradicionais, e especificamente, no caso dos povos indígenas.

O medo da degradação do ambiente e da morte do rio fez com que os povos indígenas se articulassem pressionando a empresa para uma interlocução logo após o desastre. Foram assinados acordos entre os povos indígenas e as empresas, porém, tais acordos emergenciais – pois a situação assim o requeria – tem características marcadamente monetárias e não foram acompanhados de desenvolvimentos adaptados às características culturais dos povos atingidos e de avaliações dos danos que foram e continuam sendo provocados ao território e à cultura indígena (Krenak, Tupiniquim e Guarani).

A mudança de paradigma deve partir do abandono de uma visão negocial até agora utilizada no tratamento com os grupos étnicos atingidos para uma postura de reconhecimento e respeito aos direitos historicamente conquistados e à diversidade cultural, à organização social e ao uso do território e das águas, segundo essas características.

A postura estritamente negocial impõe, por um lado, o trânsito no mundo exclusivamente monetário e individualizado, característica oposta aos valores dessas culturas. Adicionalmente o mundo dos contratos não propicia o diálogo, o ato de escutar e entender diferenças, a consulta e a participação.

Assim, o reconhecimento do direito à autodeterminação étnica, às diferenças culturais – que fundamentam a ligação de interdependência com o território, o sistema de tomada de decisões e o universo simbólico – e a prática de consultas e participação devem se constituir nos princípios básicos da atuação das empresas.

Aceitando-se a mudança de paradigmas, a nova postura passa a se constituir em princípios de atuação associados aos demais já apresentados anteriormente (participação social engajada, transparência e acolhimento do atingido, com poder de decisão sobre o seu futuro). Tal postura, além de embasada legalmente, é recomendada em documentos que orientam o relacionamento entre governos, empresas e povos indígenas quando da constituição de um diálogo para a implementação de projetos de infraestrutura, por exemplo.⁶¹

3.4 A (in) visibilidade das Populações Tradicionais – Limites e desafios

A compreensão do lugar das populações tradicionais no contexto dos danos provocados pelo desastre passa pelo entendimento das relações socioeconômicas, políticas e culturais que tem como centralidade a tradição. Faz-se necessário compreender como esses grupos que vivem no território atingido estão sobrevivendo às mudanças e rupturas ocorridas a partir do desastre e seus desdobramentos no que se refere aos arranjos acionados para atender a nova realidade. Neste contexto, questiona-se:

- Como acontece, em termos de sociabilidade, a manutenção dos modos de vida das populações tradicionais a partir do desastre?
- Que ações estão sendo realizadas no sentido da preservação desses grupos?
- Quais as repostas até aqui obtidas?

O tratamento dessas populações obedece a um marco legal nos termos da *Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais*⁶².

Em seu artigo 3º, o decreto que institui a política define como Povos e Comunidades Tradicionais, os grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Nessa perspectiva, o patrimônio cultural imaterial é central como fundamento legal, perante o direito brasileiro, pois a Constituição Federal de 1988 reconhece a importância dos bens imateriais, bastando que os mesmos sejam "bens portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diversos grupos que compõem a sociedade brasileira".⁶³

O direito humano ao meio ambiente, incluindo no mesmo, o direito ao patrimônio e à identidade cultural, é também um direito de terceira geração, cuja positivação pelos ordenamentos jurídicos nacionais visa assegurar a liberdade – individual e coletiva – ao garantir

61 Diretrizes brasileiras de boas práticas corporativas com povos indígenas, TNC, NAI, 2015.

62 Instituída por meio do decreto Nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007.

63 Novo código civil brasileiro. 2002.

o acesso à cultura, que, ao lado da educação, constitui um dos principais pressupostos para o desenvolvimento da personalidade das pessoas.

Destaca-se aqui a importância de que sejam tutelados os mais diversos tipos de patrimônio cultural, incluindo entre eles os bens de natureza imaterial que, tais como as práticas e os costumes, necessitam de um instrumento para se manifestarem, sendo na maioria das vezes esse veículo de manifestação cultural o próprio ser humano em sua dimensão individual e coletiva. O quinto parágrafo deste artigo, apesar de tratar de um bem cultural tangível, faz referência expressa ao patrimônio cultural de uma comunidade tradicional, que é a quilombola⁶⁴, prevendo esta norma que deverão ser protegidos os espaços territoriais quilombolas, para então tornar viável a própria proteção dos bens intangíveis desse grupo social.

A instituição da política⁶⁵ não só propiciou a inclusão social e política dessas populações, como também estabeleceu um pacto entre o poder público e estes grupos, o que inclui obrigações vis a vis, alicerçadas num modelo de sociabilidade; tal fato demonstra um comprometimento maior do Estado ao assumir a diversidade no trato com a realidade social brasileira.

Nesses termos, a definição do conceito de Comunidades Tradicionais é possível a partir da realidade diferenciada desses grupos frente à sociedade envolvente. Define-se desse modo em que ponto exatamente a sociedade envolvente se diferencia de todos os povos e comunidades tradicionais e quais os sinais ou elementos identificadores desse conjunto heterogêneo que são tais comunidades. A literatura sobre o tema destaca o acesso à terra, ou ao território, como questão central para essa diferenciação. Isto porque é sabido que para assegurar o acesso ao território é necessário manter vivos na memória e nas práticas sociais os sistemas de classificação e de manejo dos recursos, os sistemas produtivos, os modos tradicionais de distribuição e consumo da produção. Do ponto de vista simbólico, tem-se que no território estão impressos os acontecimentos ou fatos históricos que mantêm viva a memória de um grupo; também ali estão enterrados os ancestrais e encontram-se seus sítios sagrados.

O território, além de assegurar a sobrevivência dos povos e comunidades tradicionais, é a base para sua produção e a reprodução dos saberes tradicionais. Aqui, o sistema produtivo determinante das relações sociais é diferente da sociedade envolvente, de tradição e modo de produção capitalista, onde as relações sociais estão subordinadas à economia. Para esses grupos a noção de pertencimento remete a identificação imediata do sujeito ao lugar onde vive e reproduz suas formas de sobrevivência econômica, política e cultural.

No caso do território atingido pelo desastre, a condição de pertencimento está, para alguns grupos, vinculada a presença do Rio Doce e seus afluentes, pois nesse território, e tendo como referencia os processos que ali ocorrem realizam seus modos de vida – importante destacar que nem sempre significa morar às margens dos rios. Como realização dos modos de vida se entende um conjunto de relações cotidianas (de trabalho, de trocas, de rituais) que ao longo do tempo se repetem e compõe a história de um grupo social. No território atingido esta situação fica evidenciada principalmente nas referencias associadas a prática da pesca.

Segundo estudos realizados por Almeida⁶⁶, cerca de ¼ do território nacional brasileiro é ocupado por povos e comunidades tradicionais, e dentre eles se destacam: Povos Indígenas (220 etnias); Quilombolas; Seringueiros; Castanheiros; Caiçaras, Gerazeiros, Sertanejos,

⁶⁴ Comunidades remanescentes de antigos Quilombos do período colonial que se reconhecem como detentoras de tradicionais formas e modos de vida.

⁶⁵ Aqui refere-se à Política nacional de desenvolvimento sustentável de povos e comunidades tradicionais.

⁶⁶ ALMEIDA, Alfredo W. B. 2000. Os quilombos e as novas etnias. Revista Palmares 5: 163-182. Brasília: FCP, Ministério da Cultura.

Quebradeiras de Coco-de-Babaçu; Pescadores, Ribeirinhos e Comunidades de Fundos de Pasto. De acordo com o autor, esses grupos chegam a cerca de 5 milhões de pessoas; contudo, segundo estudos do antropólogo Paul Little existem cerca de 26 grupos assim classificados, mas sobre os quais ainda não se dispõem de dados suficientes.

Considerando os princípios gerais preconizados na proposição de reconhecimento da condição de atingido – participação social engajada e transparência, esta últimaviabilizada por meio de uma linguagem de fácil compreensão – entende-se que para as populações tradicionais é fundamental o cumprimento da ratificação da Convenção Nº 169/OIT⁶⁷, nos termos da *Consulta, Consentimento Prévio, Livre e Informado* (CCPLI).

Faz-se importante dar destaque ao fato de que essas populações apresentam um grau de vulnerabilidade social significativo a toda e qualquer interferência no território com danos sobre os recursos naturais, uma vez que seus modos de vida são estreitamente deles dependentes, tendo ali historicamente construído suas condições de sobrevivência física e cultural.

3.5 Povos Indígenas – Resistência, pressão e sofrimento: “o Watu morreu”

*“Não tem casa, não tem dinheiro ou qualquer coisa que pague o que fizeram com o rio, o que fizeram com nossa gente. Se fosse para escolher qualquer coisa nesse mundo, a gente queria o rio de volta”.*⁶⁸

Resistencia e Pressão

Os povos indígenas que habitam a bacia do rio Doce vêm de um histórico de lutas pelos seus direitos e pela demarcação de suas terras. São territórios de demarcação recente, fruto de muita mobilização por parte dos povos indígenas para o seu reconhecimento – territórios que suportam muita pressão no uso e ocupação do solo (fazendeiros, arrendamentos), interferência de empreendimentos de produção de celulose e cortados por ferrovias de transporte de minério.

Existe um histórico de tratamento e negociações com empresas tanto nos Krenak (MG) como junto aos Tupiniquim e Guarani (ES). Guardadas as diferenças culturais entre as etnias, existem, nas terras indígenas, associações formalmente estabelecidas para a representação das aldeias. As comunidades estão mobilizadas na defesa de seus direitos e se articulam na interlocução com empresas e governos. A partir de suas lutas por direitos os povos indígenas adquiriram, nacional e internacionalmente, visibilidade na mídia e a denúncia dos danos e violações causadas a essas comunidades tem canais de expressão reconhecidos em entidades internacionais.

Associando essa característica à experiência das interferências anteriores nos territórios demarcados os Krenak e, posteriormente, os Tupiniquim e Guarani pressionaram o posicionamento da Samarco e da Vale com a interrupção do funcionamento da ferrovia Estrada de Ferro Vitória–Minas. Após tratativas continuadas por horas, dias, carregadas de muito sofrimento, apenas dez dias após o desastre os Krenak conseguiram ser reconhecidos como “comunidade afetada” assinando um primeiro acordo junto à Vale. Foram necessários meses para que os Tupiniquim e Guarani da Terra Indígena (TI) Comboios conseguissem também, após pressionar as empresas para serem ouvidos, seu reconhecimento como “comunidades afetadas” e a decorrente assinatura dos acordos emergenciais.

⁶⁷ Ratificação da convenção emitida em 20/06/2002.

⁶⁸ Relato de um Cacique Krenak.

"Quando a gente não é ouvido, a gente tem que brigar para fazer as ações. Mesmo quando não é escrito nós sabemos o que falamos. O que precisa é que venham ouvir a gente de verdade. A gente lutou na Constituição Federal, e se não tivesse lutado, como estaria? Caciques e comunidades vão juntos para encontrar uma saída. Não fosse assim, não teríamos conseguido a demarcação. Agora é buscar projetos de verdade. Quando a base é firme, consegue levantar, quando vem lá de Brasília não dá certo. Eles querem dominar da forma do bem entender deles".⁶⁹

Os acordos emergenciais firmados não são suficientes ou satisfatórios na visão dos Krenak, dos Tupiniquim e dos Guarani. As medidas implantadas a partir desses acordos ocasionaram novos danos na vida dos povos indígenas na bacia do rio Doce, porém tais acordos são entendidos como conquistas frente à eterna e cotidiana luta pelos direitos e a situação de insegurança e sofrimento ao ver o rio, os mangues e o mar tomados pela lama.

Os danos

"A gente vive de caça e de pesca para comer, e agora não pode nem caçar mais. Já tem um ano que eu não como nem um tatu, porque eles bebem água que está contaminada. O rio tem muitos peixes para o índio comer, o alimento do índio é o peixe. Mas para nós, o rio morreu"⁷⁰

Segundo estudos da Universidade federal de Minas Gerais (UFMG) os danos causados aos povos Krenak representam a violação de 12 direitos legalmente constituídos⁷¹. A relação entre os danos às populações – decorrentes dos impactos ao meio natural e social – e a violação dos direitos é uma correlação direta, útil ao processo de reparação e indenização.

Diferentemente das situações de identificação de impactos ambientais no planejamento de empreendimentos, onde o foco se dá na ação futura, com a mitigação de impactos advindos de tal empreendimento, o contexto na situação de pós-desastre é de trauma, tragédia – logo, deve haver uma busca de ressignificação dos conceitos para a análise dos problemas. É característica específica desse caso a presença e o apoio do Ministério Público – em seus níveis Federal e Estadual, bem como pela presença das Defensorias Públicas, atuando junto aos atingidos e por eles sendo reconhecidos como interlocutores e defensores. Contudo, é a possibilidade de visualizar uma "saída" para a condição de sofrimento causada pelo desastre e o retorno à condição de sujeitos de sua vida futura que poderá reequilibrar o cotidiano da vida dos povos indígenas Krenak, Tupiniquim e Guarani.

Até setembro de 2017 não existiam diagnósticos aprofundados que apresentassem todos os danos causados, incluindo aqueles decorrentes do período pós-desastre. Tal fato não significa que somente relatórios técnicos possam retratar o quadro de danos causados – os povos indígenas atingidos querem, e esperam, ser escutados falando por si próprios, o que no caso das populações tradicionais é também um dos recursos científicos utilizados para a elaboração dos diagnósticos participativos e a construção de programas de etnodesenvolvimento.

Em geral, para os três povos, o parecer antropológico de março de 2016 (Samarco, 2016) conclui que o primeiro impacto a ser considerado é "a sensação de insegurança com relação aos efeitos do desastre", potencializando um cenário já degradado dos territórios indígenas e inviabilizando, num primeiro momento, as perspectivas de futuro desses grupos étnicos. O

⁶⁹ Relato de um Cacique Guarani, em reunião realizada em 27/09/2017.

⁷⁰ Relato de uma índia, moradora de aldeia Krenak.

⁷¹ Direitos das Populações Afetadas pelo Rompimento da Barragem do Fundão: Povo Krenak. DAJL-UFMG, 2017.

segundo impacto geral e mensurável diz respeito à "subsistência alimentar e cultural em decorrência dos impactos aos recursos hídricos". A interrupção das atividades de pesca, seja como complementação da dieta ou elemento norteador de seu modo de vida; ou ainda como fator de coesão do grupo, associado a momentos de lazer coletivo, representam fatores fundamentais na manutenção das regras sociais.

"A lama atingiu até o jeito de pensar do índio, o dia de amanhã. A gente vive um dia após o outro. O rio era um meio forte onde se praticava a cultura, e hoje não pode ser praticado mais. A gente fazia as caçadas, ritual sagrado com nossos velhos nas ilhas do Watu. Assim como o rio Doce morreu, nossa cultura vai morrendo" ... "Hoje só temos um campo de futebol. O rio era um meio de diversão para o jovem, era onde a gente praticava esporte, tinha competição de bote... E agora não pode mais" ⁷²

Os danos à reprodução econômica e cultural⁷³ são enfatizados em vários documentos, depoimentos colhidos nos pareceres preliminares e em vídeos e reportagens, mas, no caso dos Krenak também já estão sendo registrados os danos decorrentes das alterações provocadas pelas medidas emergenciais sobre a organização social e territorial, além da mudança nos hábitos alimentares e danos à saúde. A combinação da proibição de uso do rio e da pesca para os Krenak associada a um auxílio financeiro nuclearizado nas famílias e decidido por métodos externos à sua organização social e política, acentua as alterações na organização das aldeias, na saúde e provoca ainda problemas internos – conceito de família, constituição de novas unidades familiares intra e inter étnicas – e acentua preconceitos nas cidades vizinhas – discriminação pela diferenciação econômica, perseguição às crianças indígenas nas escolas.

Os Tupiniquim e os Guarani, que tem seus territórios no município de Aracruz, Espírito Santo, relatam em geral os danos acima descritos enfatizando ainda mais a pesca e a captura de crustáceos uma vez que eram essas as práticas cotidianas para essas comunidades nos rios e cursos d'água menores da foz e no litoral. Para esses povos, a pesca era também fonte de renda, bem como o artesanato vendido aos turistas⁷⁴.

"Pescado, artesanato, cultura e comércio, dificultou para todo mundo, questionam e não querem comprar, tem análise da água, solo peixe e mariscos é muito importante, quem vai garantir para o nosso povo? ⁷⁵".

⁷² Relato de um Cacique Krenak.

⁷³ Restrição ao uso da água modificando a dinâmica econômica, cultural e comunitária de acesso ao uso deste e demais recursos naturais; impactos aos ritos espirituais das comunidades vinculadas ao rio Doce; impactos psicológicos; prejuízos à produção de leite; impactos à agricultura. Impactos nas formas de subsistência e organização social; impacto cultural e religioso, pois a impossibilidade de acesso ao rio impossibilita aos Krenak, ainda que temporariamente, realizarem suas práticas religiosas e de viver sua cultura tradicional no Watu – o rio Doce.

⁷⁴ "Para os Tupiniquim e Guarani da TI Comboios: (i) Interdição da pesca na praia de Comboios e nos rios; (ii) Possível contaminação da água que abastece as aldeias; (iii) Desequilíbrio ambiental pela mortandade de peixes e desaparecimento de espécies da fauna (por exemplo, o camarão); (iv) Suspensão das atividades de lazer na praia, mangue e rios; (v) Receio dos possíveis efeitos do desastre sobre a segurança alimentar da comunidade, entre outros." / Para os Tupiniquim e Guarani da TI Caieiras Velha II e Tupiniquim: "(i) Redução da venda de peixe e caranguejo, principalmente no período que a pluma chegou à foz do rio Piraquê; (ii) Redução da venda de artesanato guarani desde a chegada da lama de rejeitos à foz do Rio Doce; (iii) Desequilíbrio ambiental (desaparecimento do camarão) no Rio Piraquê-Açu e no mangue; (iv) Receio que a 'contaminação' das águas do Rio Piraquê-Açu destrua o mangue e sua fauna; entre outros." PARECER PERICIAL Nº 115/2016/6ªCCR – Impactos do desastre socioambiental causado pelo rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana, sobre as comunidades indígenas Tupiniquim e Guarani das TI Caieiras Velhas II, Comboios e Tupiniquim, p.22.

⁷⁵ Relato de um Cacique Tupiniquim, em reunião realizada em 27/09/2017.

"As comunidades estão assustadas porque o rio desagua no mar. Diziam que as aldeias mais distantes não seriam atingidas, mas a corrente marinha atingiu o berçário dos peixes, o mangue e tudo que tem ali. Muito peixe morto, cheiro ruim. Prejudicou tudo, até o espírito, porque somos conectados à natureza. A gente sofre quando é destruída, quando você se sente triste é porque a alma está sendo atingida pelos danos ambientais. Quem sofre são as nossas crianças, a comunidade, e não aqueles lá longe, das empresas. Não é somente a dificuldade, é o espírito que fica atingido".⁷⁶

Para os Tupiniquim e Guarani, um dano provocado pelas medidas emergenciais diferenciadas entre as terras indígenas e as etnias é a possibilidade de divisão entre eles.

"Nos TTAC, deveria ter projeto emergencial de emprego e renda, não só auxílio financeiro. Parece chantagem que fazem com o apoio emergencial, tem pressão que se não assinar logo vai ter atraso e burocracia para assinar...É a divisão que promove entre as etnias, não levava em consideração a forma comunitária, o território único. Impuseram de fatiar territórios e etnias. O primeiro acordo foi conturbado e não sabendo a dimensão do impacto foi assinado um termo de 5 meses. Terminou e eles sumiram, chama pra reunião e eles não vem. Em algumas comunidades não entram mais."⁷⁷

Os acordos assinados com as comunidades das terras indígenas Tupiniquim, Caieiras Velhas II e Comboios não tiveram os mesmos termos. Os caciques e as comunidades afirmam que eles são duas etnias que vivem juntas, que as terras indígenas, ainda que não contíguas, formam um território único, que sofrem os mesmos danos e advogam a concessão de um auxílio financeiro igual para todas as famílias.

O sofrimento e o ser escutado

O parecer pericial de 2016⁷⁸ sobre os Tupiniquim e Guarani descreve o que vem denominado de sofrimento social: *"Além desses impactos de cunho mais material, as entrevistas realizadas durante o trabalho de campo evidenciam uma situação de sofrimento social em todas as comunidades indígenas decorrente do temor de 'contaminação' das águas e da fauna aquática e o desequilíbrio ambiental que possa provocar. O sofrimento decorre da sensação de insegurança e impotência quanto aos efeitos do desastre sobre as vidas de cada um e sobre a comunidade, expressos de forma simples e direta por vários indígenas. (...) O sofrimento também decorre da impotência dessas populações vulneráveis frente às burocracias estatais e empresariais, as quais valendo-se da autoridade técnica, científica e política, têm o poder de dizer quem é vítima ou não do desastre, quem poderá receber assistência ou compensação. Por fim, percebe-se que o sofrimento social das comunidades Guarani e Tupiniquim decorre da ruptura ou suspensão dos projetos de vida que passam agora a depender dos efeitos do desastre sobre o ambiente natural e social das comunidades afetadas e das medidas que serão implementadas para minimizar e compensar os impactos e danos sofridos."*

⁷⁶ Relato de um Cacique Guarani, em reunião realizada em 27/09/2017.

⁷⁷ Relato de um Cacique Tupiniquim, em reunião realizada em 27/09/2017.

⁷⁸ PARECER PERICIAL Nº 115/2016/6ªCCR.

A insegurança e o sofrimento social são constantes para os três povos indígenas. Eles não veem a perspectiva de uma reparação a curto prazo das condições ambientais e tal fato reforça a insegurança. Mesmo nos territórios onde os monitoramentos estão sendo realizados não há confiança nos resultados.

"Vai demorar para limpar a lama, o mar é um rio que leva e traz. Não vai ser tão cedo que vai limpar, leva tempo para recuperar, com certeza existe uma contaminação porque o mar revira isso. Ainda se acha peixe morto, enquanto essa lama existir precisa pensar no longo prazo"⁷⁹.

"Os líderes antigos ensinaram como você está conectado à natureza. As comunidades ficaram muito sentidas quando a água foi atingida. Nunca vai ficar do mesmo jeito, não vai recuperar da forma como era antes"⁸⁰.

As tratativas para as ações emergenciais com o povo Krenak tiveram início ainda em novembro de 2015 e com os Tupiniquim e Guarani entre janeiro e fevereiro de 2016, partindo da mobilização dos indígenas, em reuniões que estabeleceram as ações emergenciais para o atendimento dos "impactos" com relação ao abastecimento de água potável, dessedentação e alimentação de animais e apoio financeiro diferenciado (auxílio emergencial), primeiramente para as famílias Krenak (MG), e posteriormente para os Tupiniquim e Guarani da Terra Indígena Comboios (ES) e finalmente para as comunidades Tupiniquim e Guarani da Terra Indígena Caieiras Velha e Tupiniquim (ES). Os acordos foram assinados por representantes das associações indígenas, da Funai, das empresas Vale e Samarco.

A elaboração do TTAC incorporou as medidas emergenciais que já estavam acordadas e recomendou estendê-las às comunidades indígenas que ainda não estavam devidamente reconhecidas como "impactadas". O TTAC estabeleceu também a elaboração de um programa para oferecer atendimento especializado aos povos indígenas que seja construído em conjunto com esses povos respeitando suas formas de organização social e com a participação da Fundação Nacional do Índio (Funai).⁸¹

Os Krenak não aceitaram a "passagem de bastão" das responsabilidades assumidas pela Vale para a Fundação Renova, permanecendo a atuação Vale para as ações emergenciais e optando, até o momento, em não aceitar os estudos propostos no TTAC. Elaboraram o "Protocolo de Consulta" e querem ser escutados, consultados e informados, segundo o previsto na legislação.

A Fundação Renova e a empresa contratada para desenvolver os estudos e plano de ações conforme o termo de referência emitido pela Funai (em atendimento ao disposto nas cláusulas do TTAC) estão atuando com os Tupiniquim e os Guarani. No entanto, as lideranças protestam argumentando que os técnicos designados para a gestão não têm poder de decisão; as lideranças indicam que existe uma estratégia de burocratizar os processos e adiar decisões

⁷⁹ Relato de um Cacique Guarani, em reunião realizada em 27/09/2017.

⁸⁰ Relato de um Cacique Guarani, em reunião realizada em 27/09/2017.

⁸¹ O Termo de Referência para a elaboração dos estudos circunstanciados e o plano de ação permanente foi entregue pela Funai em 01/04/2016 e a consultoria especializada contratada em agosto/2016. O cronograma de desenvolvimento do programa, prevê a finalização dos trabalhos de consultoria em Outubro/ 2018. A empresa Polifônicas Consultoria Socioambiental entregou o plano de trabalho para aprovação da Funai em Dezembro/ 2016 e obteve aprovação em Fevereiro/ 2017. As primeiras reuniões com os Tupiniquim e Guarani ocorreram em Abril/2017 e não foram iniciadas na TI Krenak. A proposta de trabalho da empresa consultora apresenta dois planos: o de desenvolvimento do Estudo de Componente Indígena e um Plano de diálogo.

sempre para a próxima reunião com o objetivo de não decidir e não contemplar todos os aspectos que eles consideram corretos.

"A Renova não está entendendo o que nós estamos falando, não pode mais ter atrasos. Não foi levado em conta a questão cultural, (com a proibição da pesca) tem muito artesanato que é feito para capturar animais que não vai existir mais. Fica um impacto psicológico daquilo que não vai ter nunca mais. O medo continua na vida da gente⁸²".

3.6 Comunidades Tradicionais e sua luta por reconhecimento – Faiscadores e Quilombolas

As ações focadas nas *populações tradicionais* foram iniciadas com os estudos referentes à Comunidade Quilombola de Santa Efigênia, posteriormente avaliada como não atingida pelo desastre, mas que, dada a sua proximidade com a área atingida, deverá continuar sendo objeto das ações de comunicação social. Contudo, após a realização desses estudos nenhuma atividade a mais foi realizada até abril de 2017, quando foi feito o mapeamento dos faiscadores em Mariana, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, todos três municípios em Minas Gerais, e a contratação de consultoria para a realização de estudo de impacto à comunidade quilombola de Degredo (ES). Note-se que essas iniciativas ocorreram mediante a pressão das referidas comunidades para seu reconhecimento como atingidas pelo desastre.

A luta pelo reconhecimento da condição de atingidos por esses grupos evidencia um processo onde a tradicionalidade se manifesta como resistência – a “tradicionalidade sob pressão”. Na realidade ao se manifestar como “resistência” a “tradição” busca respostas para as pressões vividas cotidianamente, seja na disputa com outros sujeitos sociais do território e em torno dos recursos disponíveis; seja no enfrentamento entre seus interesses e dos demais que povoam ou usam esse território; ou como tentativa de se inserir num campo de disputas que tem como centralidade o desastre e os danos daí decorrentes.

Nesses termos, a compreensão do que se está nomeando de tradicionalidade de resistência ou “tradicionalidade sob pressão” é um dos elementos importantes para o entendimento da noção de pertencimento. As manifestações indicativas da tradicionalidade, “sob pressão”, encontra ou constrói formas de resistência de modo a garantir sua sobrevivência como grupo social tradicional e pertencente a determinado espaço. Nessa perspectiva, destaca-se a dimensão histórica – espaço / temporal – onde se realiza a prática cotidiana desses grupos e onde eles estabelecem os vínculos com os “de dentro” e os “de fora”, os “nós” e os “outros”; vínculos esses que no âmbito da dimensão do vivido, sentido, percebido e concebido, define o que é “conhecido” e “reconhecido”.

A pressão exercida pelos faiscadores e pela comunidade de Degredo evidencia esse processo onde o aspecto identitário se impõe como elemento de garantia de reconhecimento. Embora a resistência e formas de pressão tenham sido até aqui a única garantia dessas populações na tentativa de decidir o seu destino e construir o seu futuro, o confronto é desigual e conta principalmente com a ausência de informações precisas, tentativas de manipulação e discurso técnico incompreensível.

"A gente aqui sente que estão tentando nos dividir, é difícil manter junto, pois todos estamos com "precisão" e isso faz com que muitos se "aquietem" quando conseguem alguma coisa. O cartão, por exemplo, sai pra uns, e não pra todos, e não sabemos porque, aí quando uns ganham, ficam com medo de brigar por todos, pois ficam com medo de perder o que já conquistaram, o cartão. Aí fica difícil explicar que a nossa luta é maior, essa área ficou

82 Relato de um Cacique Guarani, em reunião realizada em 27/09/2017.

*esvaziada, perdemos o rio e o mar, agora a gente fica olhando pra eles com medo. Ninguém mais vem aqui, está tudo sem rumo e nós sem saber até quando vai ficar assim”.*⁸³

*“Eu me sinto um ignorante de não entender o que essa gente da Fundação fala e se não entendo não posso falar nada, é muito humilhante, é muito sofrimento e humilhação juntos”.*⁸⁴

Tradição e invisibilidade

Várias comunidades tradicionais vivem ao longo do território atingido – pescadores, lavadeiras, ribeirinhos, extrativistas em geral e pomeranos. Os indivíduos dessas comunidades, muito provavelmente, hoje estão registrados no cadastro sem o reconhecimento do seu pertencimento a comunidades tradicionais. Este procedimento viola seus direitos enquanto tal e transgredir o decreto Nº 6.040, já mencionado anteriormente, que garante o reconhecimento aos direitos dessas coletividades.

Informações obtidas em junho de 2017 em palestra da Fundação Renova⁸⁵ para apresentação dos resultados preliminares do Cadastro⁸⁶ indicaram que das 13.908 propriedades cadastradas naquele momento, em 12.805 propriedades, pelo menos um componente da família se declarou pescador. No universo cadastrado foi registrada a presença de 13.736 pescadores. Considerando que neste território prevalece a pesca artesanal de pequena escala, sustentada numa rede de relações que envolve a família e os vínculos de vizinhança, é muito provável que parte dos cadastrados pertença a comunidades tradicionais que precisam ser identificadas enquanto tal.

Dentre essas populações a “tradicionalidade” contribui para resgatar o valor da cultura como instrumento de resistência no território atingido. Lembrando que a “tradicionalidade”, envolve, dentre outras, a relação de parentesco e território, considerando que ambos constituem a identidade, pois os indivíduos estão estruturalmente localizados também a partir de sua condição de pertencimento a grupos familiares que se relacionam a lugares dentro de um território maior.

Estudos de Sahlins⁸⁷ com povos insulares na Oceania – onde o autor chama de comunidades multilocalis ou transculturais as experiências de parentes que migraram para outros continentes, sem que houvesse uma desterritorialização – mostram como esses grupos continuam ligados à sua cultura, ao seu território, ou à ilha natal, como ele denomina. Da mesma forma Costa (op. cit. 1997) ao tratar do “gauchismo” e da “nordestinidade” destaca os elementos culturais – língua, religião, etnia, folclore, culinária – como marca da identidade regional, a despeito das desigualdades sociais; marca identitária de pertencimento a um mesmo território, ainda que por vezes distantes geograficamente, porém identificado culturalmente e presente em sua memória.

Estas referências se prestam, por exemplo, à compreensão da presença dos pomeranos no território atingido (Comunidade de Mauá, em Baixo Guandu / ES), para os quais o importante em sua identificação são os símbolos, imagens e aspectos culturais que materializam sua identidade enquanto tal. Nessa perspectiva, são os seus processos cotidianos que dão sentido à condição de pertencimento ao território.

83 Relato de um Atingido de Linhares / ES.

84 Relato de um Atingido de Linhares / ES.

85 Reunião realizada em Mariana / MG, em 22/06/2017.

86 PG01 – Cadastro dos impactados.

87 - SAHLINS Marshall. O pessimismo sentimental e a experiência etnográfica: Porque a cultura não é um objeto em via de extinção. Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social. Estudos de Antropologia Social. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

"Aqui um terço da população é pomerana, mas estão misturados, mantendo sua tradição. O pomerano se não tem rio, faz um poço pra colocar o peixe, pode ver por aí que tem sempre um peixe na estufa. O pomerano é assim e agora não tem mais como ir pro rio, muito ruim e sem saber quando isso vai resolver⁸⁸".

O espaço é o lugar das dimensões simbólicas e culturais e sua transformação em território se dá a partir de uma identidade específica cunhada por aqueles que ali vivem ou dali dependem, não no sentido do território como propriedade, mas sim como ideologia / cultura que se manifesta nas relações políticas, sociais, econômicas e culturais. Como nos sugere Brandão⁸⁹, "toda identidade "só se torna ativamente presente na consciência e na cultura de sujeitos e de um povo quando eles se veem ameaçados a perdê-la"; afirmação extremamente pertinente às populações tradicionais do território atingido pelo desastre.

A exemplo dos faiscadores e da comunidade de Degredo, anteriormente mencionados, as demais comunidades tradicionais precisam sair da condição de invisibilidade que as torna cada vez mais vulneráveis mediante a desagregação de seus modos de vida e dos seus traços identitários. Totalmente dependentes do território, dos recursos naturais ali disponíveis e das relações sociais historicamente construídas responsáveis por elementos culturais marcantes e transmitidos entre gerações, o desastre colocou essas populações diante de sua vulnerabilidade e fragilizadas mediante os vínculos afetivo-relacionais e de pertencimento social e ao território. Aqui a ausência de acolhimento e tratamento específico tem gerado instabilidade e desagregação social, debilitando as relações sociais e expressando a violação de direitos sociais elementares.

O expediente do "cartão social⁹⁰" tem contribuído para essa situação do momento em que sua disponibilidade ocorre sem o reconhecimento da tradicionalidade e promovendo disputas e confrontos. Durante os contatos com as populações atingidas alguns relatos foram recorrentes e apontavam para situações decorrentes da falta de critérios claros, objetivos e compatíveis com a realidade social quando do acesso ao "cartão social". Aqui merecem destaque:

- Famílias endividadadas ou empobrecidas mediante a renda insuficiente proveniente do "cartão social", impedidas de saldar seus compromissos, tais como a manutenção de filhos estudantes em outros locais e dependentes da antiga renda familiar, a ajuda a pais idosos, dentre outros;
- Famílias rurais que antes do desastre dispunham de renda monetária ínfima _ sobrevivendo basicamente da troca de produtos ou da venda informal de animais, queijo, leite _ e que possuindo muitos filhos passam a dispor de um valor monetário significativo. Alocadas na cidade e com dificuldade de administração danova realidade, passam a experimentar a desagregação social mediante o envolvimento com drogas, dissolução do casamento, etc;

88 Relato de um Atingido de Baixo Guandu / ES.

89 BRANDÃO, citado por COSTA, 1988, p. 78 (op. cit.).

90 Instrumento que operacionaliza a concessão de valores provenientes do PG21 - Programa auxílio financeiro emergencial.

- Ocorrência de ameaças e intimidação de líderes comunitários mediante tentativas de coação, por parte de pessoas não pertencentes às comunidades atingidas, em busca de receberem o respectivo auxílio financeiro⁹¹; e
- Disputa e conflitos entre vizinhos ou de membros de uma mesma família que, embora tenham vivido situações semelhantes não conseguiram acesso ao “cartão social”, sem entender seus critérios de elegibilidade.

3.7 Estratégias e tensões – Considerações

A partir das questões aqui abordadas pode-se destacar como síntese das ações que hoje ocorrem no território atingido, sob os auspícios da Fundação Renova, estratégias e encaminhamentos que resultam em tensões e indícios de acentuado processo de desagregação social. Em linhas gerais destaca-se:

- (i) Há visível dificuldade de diálogo entre a população Atingida e a Fundação Renova, expressa na recorrente ausência de respostas pela Fundação Renova às demandas dos atingidos. Esta percepção é recorrente em todas as reuniões presenciadas e nos inúmeros relatos registrados.

“Vocês vem aqui e nunca trazem respostas, estão sempre remarcando nova reunião com promessas e nada acontece⁹²”.

“De nada adianta reunir com os técnicos da Fundação, eles não nos escutam e não nos respondem, estão aqui representando e nos fazendo de palhaços⁹³”.

A recorrência dessa percepção, inclusive espaçada ao longo do território, de uma ponta a outra, a sugere como estratégia de esvaziamento da mobilização social e consequentemente, a redução das tensões. Contudo, observa-se que em algumas áreas e para alguns segmentos sociais, a organização, a mobilização e a denúncia na mídia são os principais recursos utilizados pela população atingida na luta pela reparação dos danos vividos. Estima-se que a persistir essa situação, as tensões sociais aumentem, podendo gerar consequências imprevisíveis⁹⁴.

- (ii) Há percepção por parte da população atingida sobre exercício de controle e invasão do território por parte da Fundação Renova, especialmente em áreas de seu interesse onde ocorrem obras, notadamente na região a montante da Usina Hidroelétrica (UHE) Risoleta Neves / Candonga. Segundo contato realizado com a população atingida são muitas as ocorrências de entrada em propriedades, abertura de picadas e demais ações sem a consulta ou a licença dos proprietários.

“Estamos aqui reféns da Samarco ou dessa Fundação, que é a mesma coisa, eles entram no meu quintal, mexem nas minhas coisas, não me avisam, não pedem licença e se reclamo, dizem que é pra consertar o estrago feito. Isso aqui virou terra de ninguém, eles estão como

91 Conforme alertado por um dos coordenadores da CT IPCT – Câmara Técnica Indígena e Povos e Comunidades Tradicionais, durante o evento “Seminário CIF – Rio Doce: Desafios da Governança Interfederativa”, realizado em Brasília entre os dias 24 e 25/08/2017.

92 Relato de um Atingido de Mariana / MG.

93 Relato de um Atingido de Linhares / ES.

94 Apenas a título de exemplo menciona-se que, quando da paralização do fornecimento de água no município de Colatina / ES, durante as ações emergenciais de fornecimento de água à população atingida, uma discussão originada em uma das filas que se formaram culminou num assassinato.

donos de tudo. Tenho pra mim que agora estão como sempre quiseram. Faz tempo que querem nos tirar daqui, esse crime veio resolver uma "querência" deles faz tempo. Agora nem mais os prefeitos mandam aqui, são eles que decidem, que mudam estradas, pintam as árvores, fazem uma maquiagem pra fingir que está tudo bem". ⁹⁵

Estes "desencontros" foram confirmados por profissionais da Fundação Renova que indicaram, inclusive, estar "adequando a estrutura" com a criação de "líderes de território" para evitar novas recorrências destes problemas⁹⁶.

- (iii) A evidente condição de sofrimento daqueles que foram desalojados e estão fora de suas casas pode ser sentida em praticamente todas as reuniões que envolvem os atingidos que se encontram em condição provisória de moradia, que perderam seu trabalho ou fonte de renda e se encontram na expectativa de ter os danos vividos reparados. Nesta situação a população idosa é a que tem mais dificuldades de reagir e tem apresentado significativos sintomas de depressão e adoecimento físico.

"Alguns velhos já morreram de desgosto. Viviam no seu canto, sabendo como era o seu dia a dia e agora, longe dos seus bichos, longe de sua horta, foram entristecendo e alguns se foram. Perdi meu pai nessa "consumição" e estou desesperada sem saber quando vou ter minha vida de volta. Eu quero a minha vida de volta!" ⁹⁷

O passar do tempo sem que possam ser vislumbrados avanços efetivos na condução dos processos de reassentamento causam angústia e insegurança aos atingidos. A previsão dos reassentamentos estar concluída é apontada pela Fundação Renova para o 1º semestre de 2019, porém, não há certezas sobre a ocorrência até esta data⁹⁸.

⁹⁵ Relato de um Atingido de Mariana / MG.

⁹⁶ Afirmação realizada em workshop realizado entre Ramboll e Fundação Renova, em Belo Horizonte, entre 26 e 27/04/2017.

⁹⁷ Relato de um Atingido de Mariana / MG.

⁹⁸ A edição de Nº 20 do jornal "A Sirene – Para não esquecer", datada de Novembro/2017, dedica suas páginas 6 e 7 a este tópico com a seguinte frase inicial: "Reassentamento? Até hoje nada!"

Figura 3.7-1: Jornal "A Sirene – Para não esquecer", datada de novembro/2017, páginas 6 e 7 (Nov/2017).



Fonte: Jornal "A Sirene – Para não esquecer", 2017.

- (iv) Há luta pela manutenção da visão coletiva no território, entre as etnias Tupiniquim e Guarani e internamente às etnias. A demanda de extensão e equiparação do auxílio financeiro para todas as famílias Tupiniquim e Guarani é a expressão de um sentimento de tratamento desigual entre as comunidades das terras indígenas Tupiniquim-Caieiras Velhas II e Comboios. A reivindicação desses povos é o reconhecimento do pertencimento a um só território e a uma só coletividade, ao reconhecimento da gestão dos danos de maneira igualitária para todas as comunidades. Alertam para o fato que sabem o que pode provocar divisão e desagregação entre eles. Eles querem ser vistos e tratados dessa maneira e mesmo que tenham atualizado acordos sobre o auxílio financeiro recentemente, não reconhecem o respeito a essa identidade coletiva no relacionamento com a Fundação Renova.
- (v) O não reconhecimento, por parte do povo Krenak, da Fundação Renova como interlocutora e gestora das ações emergenciais pode levar a cisões mais profundas. Os Krenak procuram seus direitos, já elaboraram o Protocolo de Consulta e querem exercer o direito de forjar o seu futuro. Estão cientes de sua situação e sofrendo com os danos ao território e ao rio, que é fundamental para sua identidade cultural e reprodução étnica.
- (vi) As denúncias de manipulação e tentativas de cooptação de lideranças tentem a complementar a estratégia de silêncio adotada, ao deixar os atingidos sem respostas, previamente comentada.

"Vocês quebraram o acordo com a Comissão de Atingidos quando visitaram casa por casa apresentando o projeto de reassentamento. O combinado seria estarmos juntos. O que pretendiam com isso, nos enfraquecer? Isso foi muito feio, tem um nome que nem vou dizer, porque tenho vergonha. Entendam que não vamos desistir, vocês não vão conseguir nos dividir. É bom saber que depois de cada cafezinho que foi servido em cada visita, cada morador avisou da presença de vocês, aqui ninguém mais se ilude⁹⁹"

A forma de atuação da Fundação Renova caminha na contramão das modernas formas de gestão empresarial focadas nos princípios da responsabilidade social e da sustentabilidade. Avalia-se que as tensões daí decorrentes tornam-se mais incontornáveis a cada dia e que as soluções eventualmente tenderão a ocorrer nos termos da judicialização coletiva em algumas áreas, pois é evidente que o desastre propiciou a descoberta do coletivo como forma de resistência e luta por direitos.

- (vii) Os recorrentes relatos sobre manifestação de preconceito e discriminação aos atingidos. Esta situação se refere especificamente às áreas urbanas, receptoras da população desalojada das vilas rurais atingidas. Trata-se de um processo de discriminação alimentado por inúmeros fatores sócio culturais e econômicos - o confronto entre valores diferenciados (modos de vida rural / modos de vida urbano), a paralisação das atividades da Samarco, contribuindo para o aumento do desemprego urbano, a forma inadequada como o "cartão social" vem sendo tratado, sugerindo no imaginário coletivo que aqueles que o detém gozam de condições melhores de vida, e os processos de desagregação social emergentes - aumento da violência em suas diferentes formas. É importante reconhecer que as comunidades

⁹⁹ Relato de um Atingido de Mariana / MG.

anfitriãs devem também ser consideradas como atingidas pois passam a lidar com situações e outras formas de pressão até então desconhecidas; e nesses termos são espaços que necessitam de tratamento específico.

O conjunto de questões e imagens acima foram aqui enunciadas com o objetivo de reforçar a necessidade de reorientação das ações até aqui empreendidas pela Fundação Renova nos termos dos programas que orientaram tais análises¹⁰⁰.

Entende-se que a mudança de paradigma proposta deverá também provocar mudanças nos demais programas de modo a que se possa finalmente construir modalidades de reparação compatíveis com os danos provocados pelo desastre e alinhadas com a realidade local.

Em linhas gerais pode-se destacar como questões centrais para as referidas mudanças: o reconhecimento da condição de atingido e a consequente adoção da “participação social engajada”; a aplicação da legislação sobre Consulta prévia e informada; a realização de um diagnóstico participativo que garanta a visibilidade das populações tradicionais e a proposição compartilhada de ações reparadoras, afinadas com os modos de vida ali presentes; a espacialização do uso do Cadastro como instrumento para o reconhecimento do Atingido, bem como a determinação do seu foco sobre a identificação dos danos causados; e, a revisão dos procedimentos que resultam no auxílio emergencial de modo a evitar o empobrecimento e endividamento dos Atingidos e garantir que a reparação final dos danos ocorra nos marcos da justiça social.

Finalizando esse capítulo, a título de exemplo da organização e da visão veiculada por um dos veículos de comunicação dos atingidos, dá-se destaque, a seguir, a algumas imagens e textos, datados de novembro/2017, data de “celebração” do aniversário de 2 anos do desastre¹⁰¹.

100 O foco aqui refere-se aos programas PG01 – Cadastro dos impactados; PG02 – Ressarcimento e indenização dos impactados (Programa de Indenização Mediada (PIM)); PG03 – Programa de proteção e recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas; PG04 – Programa de proteção e recuperação da qualidade de vida de outros povos e comunidades tradicionais; e PG21 – Programa auxílio financeiro emergencial.

101 Transcritos do jornal “A Sirene – Para não esquecer”, em sua edição de Nº 20 e do “Manifesto dos atingidos pela Samarco”.

Figura 3.7-2: Jornal "A Sirene – Para não esquecer" – Editorial, datado de Novembro/2017 (Nov/2017).



Fonte: Jornal "A Sirene – Para não esquecer", 2017.

"Nesta edição de 2 anos, nos deparamos com o desafio de escolher uma capa que refletisse a condição atual dos atingidos de Mariana e de Barra Longa. Queríamos uma imagem que não fizesse referência a nenhuma comunidade específica e que não personalizasse o rosto de nenhum atingido. Buscamos não representar um único tema - como o atraso dos reassentamentos ou as dificuldades dos processos de indenização -, ainda que, ao mesmo tempo, fosse, para nós, importante denunciar o absurdo das condições às quais estamos submetidos dois anos depois do rompimento de Fundão.

Debatemos qual mensagem gostaríamos de transmitir com essa imagem-síntese de tanta coisa que estamos vivendo, e esbarramos na imponderável escolha entre a denúncia e a esperança. Para alguns de nós, a escolha deveria ter sido pela mesma capa preta que, no ano passado, simbolizou o luto de nossas comunidades. Para outros, o momento pede otimismo e esperança - não para "tapar o sol com a peneira", mas para renovar as energias necessárias às lutas anunciadas em nosso horizonte.

No desejo de dizer tanta coisa, de exprimir tanto sentimento, optamos pelo silêncio. Chegamos, neste mês, sem capa, sem manchete, sem cor. Sobre esse branco-amarelado do papel-jornal, há de vir um futuro sobre o qual pouco sabemos, apesar de tanto desejá-lo. Conquistas virão e, infelizmente, derrotas também. Certo é que a provisoriedade de hoje não pode ser mantida. Estamos aqui, atentos, aguardando as capas e as imagens que ilustrarão o que a nossa vida será.

Dois anos de quê?

Dois anos de reuniões, de audiências, de atrasos em projetos de vida. Dois anos de comprometimento da nossa saúde física e mental. Sem reassentamento e sem indenizações, dois anos de injustiças e de sucessivas violações de direitos.

Dois anos e os momentos felizes do passado parecem que vão ficando mais longe. E vão mesmo. Amigos e parentes vão se afastando devido a outros compromissos, uns se adaptando à vida provisória melhor que outros. Cada um lidando com o sofrimento a seu modo.

Dois anos e as marcas da lama seca, desbotadas pelo tempo, ganham vida nos olhos exaustos dos atingidos. São as inseguranças que temos quando olhamos para trás e vemos o que perdemos. Incertezas que sentimos quando olhamos ao redor e não conseguimos enxergar o trabalho de reparação que dizem estar sendo feito.

Dois anos e as lembranças da vida de antes aquecem a memória que iremos levar às nossas novas moradias. A fé e as celebrações religiosas vêm ajudando a superar os obstáculos. A vida das comunidades - que, hoje, resistem no coração da gente - também.

Dois anos e a lama ainda escoia. Ainda está no leito do rio. Ainda é um risco à segurança das famílias que seguem vivendo nas proximidades do Gualaxo do Norte. Dois anos e o meio ambiente ainda chora lágrimas contaminadas de rejeito.

O que significa ser atingido?

Durante todo esse tempo, tentamos construir, dentro de nós, o que seria um conceito de atingido. No dia a dia, estamos buscando esse entendimento em justificativas pouco convincentes até para nós mesmos.

Ser atingido é levantar todos os dias e não se reconhecer onde está. É ter que sair para continuar em busca de algo que não está mais ao alcance. É lutar, lutar sem vislumbrar horizonte de dias melhores.

São dois anos e, a cada dia que passa, perdemos identidade, laços de amizade, lembranças que vão ficando pelo caminho. Vemos que será preciso continuar essa luta, mas não sabemos até quando. Agarramo-nos na fé como nossa principal aliada, bem diferente de um ano atrás, quando acreditávamos mais em nós mesmos.

Atingido não é só quem teve a casa destruída.

Atingido é quem correu da lama, quem perdeu o emprego, teve que sair da sua casa perdida na lama ou interditada pela Defesa Civil.

Atingido é quem estava longe e sofreu um aperto no coração quando levou um choque ao saber que alguém da família podia não ter sobrevivido.

Atingido é quem sentiu a tristeza sem palavras de ver seu temor se tornar realidade.

Atingido é quem, numa quinta-feira comum, estava a caminho de casa quando descobriu que não tinha mais para onde voltar.

Atingido é quem continua vivendo em áreas de risco, sem ter direito à informação sobre as condições de suas propriedades ou sem receber opções viáveis de moradia.

Atingido, como definiu Marino, morador de Paracatu de Baixo, é quem teve a vida invadida pela lama.”

Figura 3.7-3: Manifesto dos atingidos pela Samarco (Nov/2017)

Manifesto dos atingidos pela Samarco

Dois anos de lama, dois anos de luta!

Dois anos do rompimento da barragem de Fundão. Aniversário das incertezas. Dois anos e tudo que nós, atingidos, temos de concreto são pilhas de documentos redigidos a partir de horas exaustivas de reuniões e assembleias infundáveis. As ações mitigatórias nas áreas de moradia, educação, patrimônio, entre outras, possuem ainda caráter de emergência. Até quando nossas prioridades serão vistas como emergenciais?

É lamentável estarmos como estamos dois anos depois daquilo que alguns classificaram como acidente, outros como tragédia, evento – vejam bem, quiseram atribuir a culpa até a abalos sísmicos, a fenômenos da natureza. Mas, o que todos nós sabemos é que o rompimento de Fundão foi um CRIME. Um CRIME praticado pela mineradora SAMARCO, suas acionistas VALE e BHP Billiton, e pelo poder público que não exerceu devidamente seu papel fiscalizador. Afinal, uma empresa que trabalha com a exploração mineral não funciona sem o licenciamento de órgãos ambientais – em partes, também culpados pelo rompimento de Fundão.

Esse crime nasce da ganância e da irresponsabilidade daqueles que, mesmo conhecendo os riscos da tragédia anunciada, optaram pela negligência com o meio ambiente e com os moradores das áreas de risco. Sem sirenes, sem informações sobre como agir em casos de emergências, sem conhecimento da existência de barragens à montante de nossas vidas... Quantos de nós vivíamos a tranquilidade de nossas rotinas sem calcular o perigo que corríamos?

Por mais previsível que fosse o rompimento, a verdade é que suas consequências só agora estão sendo conhecidas. Estamos falando de um CRIME anunciado que retirou a vida de 20 pessoas – entre elas, uma criança que não teve sequer a oportunidade de nascer para o mundo. Um CRIME que deixou familiares em luto e atingiu o coração de inúmeras comunidades ao longo da Bacia do Rio Doce.

Falamos de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, mas também de Camargos, Ponte do Gama, Paracatu de Cima, Pedras, Borba, Campinas, Barretos, Gesteira, Barra Longa, Santa Cruz do Escalvado, Rio Doce, Sem Preixe, Governador Valadares, Colatina, Regência, Minas Gerais e Espírito Santo. Comunidades indígenas, povoados rurais, centros urbanos. Trabalhadores da cidade, do garimpo, da pesca, da terra.

Falamos das nascentes e dos rios contaminados, das matas arrancadas, dos animais que perderam e seguem perdendo suas vidas. Um sofrimento que eclodiu em Mariana, mas que corre, pelo leito do rio, de Fundão até os corais de Abrolhos, no sul da Bahia, até as águas do Oceano Atlântico, até sabe-se lá onde essa lama possa virar outra coisa que não dor e morte.

Quando se fala em um crime, espera-se que as investigações aconteçam, que os réus sejam condenados e que as vítimas possam prosseguir vivendo com dignidade. Infelizmente, não é isso que está acontecendo. Após aquele 5 de novembro, vivemos uma maratona que começou com cadastros e mais cadastros, entrevistas, reuniões e assembleias para apresentação e votação dos terrenos onde as comunidades serão reassentadas, levantamento de expectativa, visitas às áreas escolhidas, análise de maquete e projetos urbanísticos, audiências para garantir o reconhecimento das vítimas como atingidos – às vezes, em condições que se assemelham a de um réu que busca provar a própria inocência. De concreto? Estamos sem reassentamento, sem indenizações definitivas, vivendo na provisoriedade de cotidianos nos quais não nos reconhecemos.

Perdemos tanto na lama e seguimos violados em nossos direitos básicos. Ninguém está enfrentando o que cada um de nós tem passado – o constrangimento, a humilhação e a decepção de sair de uma audiência sabendo que nossos direitos estão sendo subtraídos por pessoas que não conhecem, de fato, a vida de cada comunidade. Estamos na mão de terceiros que não sabem o que perdemos, que desconhecem aquilo que nos importa. Querem nos cadastrar, mas não querem nos conhecer. Dizem que querem nos indenizar, mas não se interessam em saber o valor que damos aquilo que nos foi tirado.

O que tem marcado o dia a dia de muitos atingidos que perderam suas casas é viver na cidade, num lugar que não é seu, longe dos vizinhos e parentes. Pessoas estão adoecendo e as incertezas só aumentam. Lidamos com uma Fundação que se diz responsável pela reparação dos danos causados pelas empresas, mas que não nos passa qualquer segurança – pelos erros, pela troca constante de funcionários, pelo comportamento impositivo e restritivo de direitos, pelo uso das palavras das empresas. Fundação Renova vê atingido como impactado, crime como acidente, direito emergencial como benefício. E por isso que atingido vê Renova como Samarco, como Vale, como BHP.

Para enfrentar esta luta de Davi contra Goliás, nos organizamos. Compomos Comissões, participamos de Coletivos, escrevemos e divulgamos jornais, incomodamos os que destruíram nossa paz com audiências, passeatas, marchas, ocupações. Não abrimos mão de nossa autonomia, de acreditar em nós mesmos e não nas promessas feitas em bonitos discursos de funcionários bem pagos. Com toda a nossa luta queremos também dialogar com a sociedade e reafirmar que, de norte a sul deste país, somos todos atingidos. E temos muitos amigos nas universidades, nas igrejas, no campo da arte e da cultura que são força generosa que nos fortalece nesta caminhada.

Esperamos que um dia tudo isso tenha fim. Que os culpados sejam punidos e que a vida de cada atingido volte ao normal. Sabemos que não será do mesmo jeito, mas que tenhamos fé, sabedoria, saúde e força para recomendar. O cenário está repleto de difíceis incertezas. Contudo, a luta, desde que nos foi dada, nunca deixou de ser travada. Aprendendo a ser atingidos, seguimos nela.

5 de novembro de 2017

Fonte: Jornal "A Sirene – Para não esquecer", 2017.

"Dois anos de lama, dois anos de luta!"

Dois anos do rompimento da barragem de Fundão. Aniversário das incertezas. Dois anos e tudo que nós, atingidos, temos de concreto são pilhas de documentos redigidos a partir de horas exaustivas de reuniões e assembleias infundáveis. As ações mitigatórias nas áreas de moradia, educação, patrimônio, entre outras, possuem ainda caráter de emergência. Até quando nossas prioridades serão vistas como emergenciais?

É lamentável estarmos como estamos dois anos depois daquilo que alguns classificaram como acidente, outros como tragédia, evento – vejam bem, quiseram atribuir a culpa até a abalos sísmicos, fenômenos da natureza. Mas, o que todos nós sabemos é que o rompimento de Fundão foi um CRIME. Um CRIME praticado pela mineradora SAMARCO, suas acionistas VALE e BHP Billiton, e pelo poder público que não exerceu devidamente seu papel fiscalizador. Afinal, uma empresa que trabalha com a exploração mineral não funciona sem o licenciamento de órgãos ambientais – em parte também culpados pelo rompimento de Fundão.

Esse crime nasce da ganância e da irresponsabilidade daqueles que, mesmo conhecendo os riscos da tragédia anunciada, optaram pela negligência com o meio ambiente e com os moradores das áreas de risco. Sem sirenes, sem informações sobre como agir em casos de emergências, sem conhecimento da existência de barragens à montante de nossas vidas... Quantos de nós vivíamos a tranquilidade de nossas rotinas sem calcular o perigo que corríamos?

Por mais previsível que fosse o rompimento, a verdade é que suas consequências só agora estão sendo conhecidas. Estamos falando de um CRIME anunciado que retirou a vida de 20 pessoas – entre elas, uma criança que não teve sequer a oportunidade de nascer para o mundo. Um CRIME que deixou familiares em luto e atingiu o coração de inúmeras comunidades ao longo da Bacia do Rio Doce.

Falamos de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, mas também de Camargos, Ponte do Gama, Paracatu de Cima, Pedras, Borba, Campinas. Barretos, Gesteira, Barra Longa. Santa Cruz do Escalvado, Rio Doce, Sem Peixe. Governador Valadares, Colatina, Regência. Minas Gerais e Espírito Santo. Comunidades indígenas, povoados rurais, centros urbanos. Trabalhadores da cidade, do garimpo, da pesca e da terra.

Falamos das nascentes e dos rios contaminados, das matas arrancadas, dos animais que perderam e seguem perdendo suas vidas. Um sofrimento que eclodiu em Mariana, mas que corre, pelo leito do rio, de Fundão até os corais de Abrolhos, no sul da Bahia., até as águas do Oceano Atlântico, sabe-se lá onde essa lama possa virar outra coisa que não dor e morte.

Quando se fala em um crime, espera-se que as investigações aconteçam, que os réus sejam condenados e que as vítimas possam prosseguir vivendo com dignidade. Infelizmente, não é isso que está acontecendo. Após aquele 5 de novembro, vivemos uma maratona que começou com cadastros e mais cadastros, entrevistas, reuniões e assembleias para apresentação e votação dos terrenos onde as comunidades serão reassentadas, levantamento de expectativa, visitas às áreas escolhidas, análise de maquete e projetos urbanísticos, audiências para garantir que o reconhecimento das vítimas como atingidos – às vezes, em condições que se assemelham a de um réu que busca provar sua própria inocência. De concreto? Estamos sem reassentamento, sem indenizações definitivas, vivendo na provisoriidade de cotidianos nos quais não nos reconhecemos.

Perdemos tanto na lama e seguimos violados em nossos direitos básicos. Ninguém está enfrentando o que cada um de nós tem passado – o constrangimento, a humilhação e a decepção de sair de uma audiência sabendo que nossos direitos estão sendo subtraídos por pessoas que não conhecem, de fato, a vida de cada comunidade. Estamos nas mãos de terceiros que não sabem o que perdemos, que desconhecem aquilo que nos importa. Querem nos cadastrar, mas não querem nos conhecer. Dizem que querem nos indenizar, mas não se interessam em saber o valor que damos àquilo que nos foi tirado.

O que tem marcado o dia a dia de muitos atingidos que perderam suas casas é viver na cidade, num lugar que não é seu, longe dos vizinhos e parentes. Pessoas estão adoecendo e as incertezas só aumentam. Lidamos com uma Fundação que se diz responsável pela reparação dos danos causados pelas empresas, mas que não nos passa qualquer segurança – pelos erros, pela troca constante de funcionários, pelo comportamento impositivo e restritivo de direitos, pelo uso das palavras das empresas. Fundação renova vê atingido como impactado, crime como acidente, direito emergencial como benefício. É por isso que atingido vê Renova como Samarco, Vale e BHP.

Para enfrentar esta luta de Davi contra Goliás, nos organizamos. Compomos Comissões, participamos de Coletivos, escrevemos e divulgamos jornais, incomodamos os que destruíram nossa paz em audiências, passeatas, marchas, ocupações. Não abrimos mão de nossa autonomia, de acreditar em nós mesmos e não nas promessas feitas em bonitos discursos de funcionários bem pagos. Com toda a nossa luta queremos também dialogar com a sociedade e reafirmar que, de norte a sul deste país, somos todos atingidos. E temos muitos amigos nas universidades, nas Igrejas, no campo da arte e da cultura que são força generosa que nos fortalece nesta caminhada.

Esperamos que um dia tudo isso tenha fim. Que os culpados sejam punidos e que a vida de cada atingido volte ao normal. Sabemos que não será do mesmo jeito, mas que tenhamos fé, sabedoria, saúde e força para recomeçar. O cenário está repleto de difíceis incertezas. Contudo, a luta, desde que nos foi dada, nunca deixou de ser travada. Aprendendo a ser atingidos, seguimos nela.

05 de novembro de 2017. ”

4. O PROCESSO DE REASSENTAMENTO

Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira são as três localidades diretamente atingidas pelo desastre do rompimento da Barragem de Fundão em 05 de novembro de 2015, com aproximadamente 500 domicílios e em torno de 1.200 moradores. A lama de rejeitos invadiu as três aglomerações, inviabilizando a continuidade da vida nestes locais e exigindo o reassentamento dos seus habitantes.

Tabela 4-1: Número de domicílios dos distritos Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira, segundo diferentes documentos

Distrito	Relatório ERM	Relatório Força Tarefa	Relatório Herkenhoff & Prates
Bento Rodrigues	240	349	229
Paracatu de Baixo	140		159
Gesteira	08	133	41
Total	388	482	429

Desde então, o processo de reassentamento tem sido muito demorado, associado a indignação e incerteza. No mês de novembro de 2017, os seus projetos ainda não haviam sido licenciados, havendo dúvidas com relação ao partido final. Uma série de erros podem ser relatados e justificam a falta de resultados:

- Displícência na escolha das localizações receptoras, sem respeitar o estabelecido no Plano Diretor de Mariana;
- Uso do processo participativo de seleção das novas localizações sem tutela na definição de parâmetros plausíveis com o caráter urbano do assentamento;
- Confusão entre os conceitos legais de urbano e rural;
- Escolha de localizações que não reproduzem as condições de paisagem originais.

Segundo o IFC¹⁰², reassentamentos involuntários devem ser evitados, porém quando são inevitáveis devem ter como meta maior, garantir a recomposição da qualidade de vida das famílias afetadas pelo empreendimento, devendo ser **concebido como uma oportunidade para a melhoria das condições de vida. Uma continua tensão entre a necessidade de reconstrução rápida e a reconstrução mais segura e sustentável sempre estará presente**. Porém, um processo de reconstrução bem planejado e participativo auxilia a cidade a reativar sua vida, restaurar e reconstruir sua infraestrutura afetada e recuperar sua economia, empoderando os cidadãos a também reconstruir suas próprias vidas, casas e meios de subsistência com uma visão de futuro. Um processo de seleção de alternativas locais, que respeite as diretrizes de uso e ocupação presentes nas diferentes peças de planejamento, pode ampliar o número de beneficiários, incorporando os moradores do município inteiro e fortalecendo os processos de construção de alternativas de futuro para a região. **Respeitar a instância de planejamento territorial é fundamental para garantir o sucesso das novas localizações**. Garantir que a escolha das localizações dos novos assentamentos seja pautada por estudos de aptidão do sítio para urbanização assim como pelas diretrizes estabelecidas nos planos diretores, evitando novas situações de risco é muito recomendável.

¹⁰² International Finance Corporation, 2002, Handbook for Preparing a Resettlement Action Plan.

Ainda segundo o IFC¹⁰³, reassentamentos involuntários devem estar pautados pelos seguintes princípios:

- Todos os atingidos devem ser indenizados ou compensados;
- Deve ter como meta maior, garantir a recomposição da qualidade de vida das famílias afetadas pelo empreendimento, nos seus vários aspectos – no físico, perda de moradia, - no
- Financeiro, perda de rendimentos financeiros (interrupção de atividades produtivas), - no
- Sociofamiliar, perdas da quebra da rede de apoio social e das relações de vizinhança;
- O assentamento involuntário deve ser concebido como uma oportunidade para a melhoria das condições de vida;
- Garantir diferentes opções de atendimento; e
- Garantir participação da comunidade durante todo o processo.

Já o Banco Mundial¹⁰⁴, aponta as seguintes questões:

- a) O reassentamento involuntário deve ser evitado ou minimizado sempre que possível, explorando todas as alternativas viáveis de desenho de projeto. Por exemplo, o realinhamento de estradas ou redução na altura das represas pode reduzir substancialmente as necessidades de reassentamento.
- b) Quando o deslocamento for inevitável, devem-se elaborar planos de reassentamento.
- c) Todos os reassentamentos involuntários devem ser concebidos e executados como programas de desenvolvimento, nos quais as pessoas reassentadas recebam recursos suficientes de investimento e oportunidades para compartilhar os benefícios do projeto.
- d) As pessoas deslocadas devem ser. (i) compensadas pelo total do custo de substituição das suas perdas antes da mudança acontecer; (ii) ajudadas na mudança e apoiadas no período de transição no local de reassentamento; e (iii) ajudadas nos seus esforços no sentido de melhorar os seus antigos padrões de vida, capacidade de gerar renda e níveis de produção, ou pelo menos para restaurá-las. Deve-se prestar atenção especial nas necessidades dos grupos mais pobres a serem reassentados.
- e) A participação da comunidade no planejamento e implementação do reassentamento deve ser estimulada. Os padrões apropriados de organização social devem ser estabelecidos e as instituições sociais e culturais das pessoas que forem

¹⁰³ International Finance Corporation, 2002, Handbook for Preparing a Resettlement Action Plan.

¹⁰⁴ Banco Mundial, 1990, Diretriz operacional para Assentamento Involuntário.

reassentadas e dos seus anfitriões devem ser apoiadas e usadas na maior medida possível.

- f) Os reassentados devem ser integrados social e economicamente às comunidades que os receberem, de tal forma que o impacto adverso sobre as comunidades anfitriãs seja minimizado. A melhor forma de conseguir essa integração é planejar a fim de que o reassentamento se faça nas áreas que serão beneficiadas pelo projeto e por meio de consultas aos futuros anfitriões.
- g) Terra, habitação, infraestrutura e outros tipos de recompensa devem ser proporcionados à população atingida adversamente, aos grupos indígenas, às minorias étnicas e aos nômades criadores de animais que usufruírem da terra ou de outros recursos tirados para o projeto e sobre os quais puderem ter direitos consuetudinários. A falta de título legal de propriedade da terra por parte desses grupos não deve obstar essa recompensa.

4.1 Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira: suas características originais

O município de Mariana, que abriga os subdistritos de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, segundo estimativa do IBGE, apresenta hoje 59.343 habitantes. Aproximadamente 88% da população é considerada urbana. Desde a década de 80, as taxas de crescimento têm sido superiores à média do Estado, com destaque para a população urbana, conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 4.1-1: População total residente, por localização urbana e rural, e taxas de crescimento anual (%) Mariana e Minas Gerais – 1991/2000.

	População	1970	1980	1991	2000
Mariana	Urbana	14.334	19.503	29.848	38.679
	Rural	10.452	9.901	8.332	8.031
	Total	24.786	29.404	38.180	46.710
Minas Gerais	Urbana	6.060.300	8.982.134	11.786.893	14.671.828
	Rural	5.427.115	4.396.416	3.956.259	3.219.666
	Total	11.487.415	13.378.553	15.743.152	17.891.49

Fonte: R. Cymbalista & P. Menezes Cardoso, **O Plano Diretor de Mariana-MG: a difícil articulação entre planejamento urbano, patrimônio histórico e atores políticos.**

Segundo Cymbalista ¹⁰⁵, o crescimento da atividade econômica no município, principalmente a atividade mineradora, fez com que o município assumisse posição de maior centralidade econômica na região nos últimos anos. O PIB de Mariana passou de 19,3% do total da microrregião de Ouro Preto em 1985 para 28,7% do total em 1996. Este rápido crescimento econômico, deu origem a uma extensa mancha urbana dominada por loteamentos clandestinos e irregulares, vinculada à entrada de novos habitantes provenientes de outros municípios, ocupando muitas vezes áreas de risco geotécnico, especialmente no distrito sede de Mariana.

A população do município encontra-se pulverizada por 10 distritos. O distrito de Mariana concentra 72 % da população total de 2010, e o restante 18%, em torno de 10.000 habitantes,

¹⁰⁵ R. Cymbalista & P. Menezes Cardoso, 2005, O Plano Diretor de Mariana-MG: a difícil articulação entre planejamento urbano, patrimônio histórico e atores políticos.

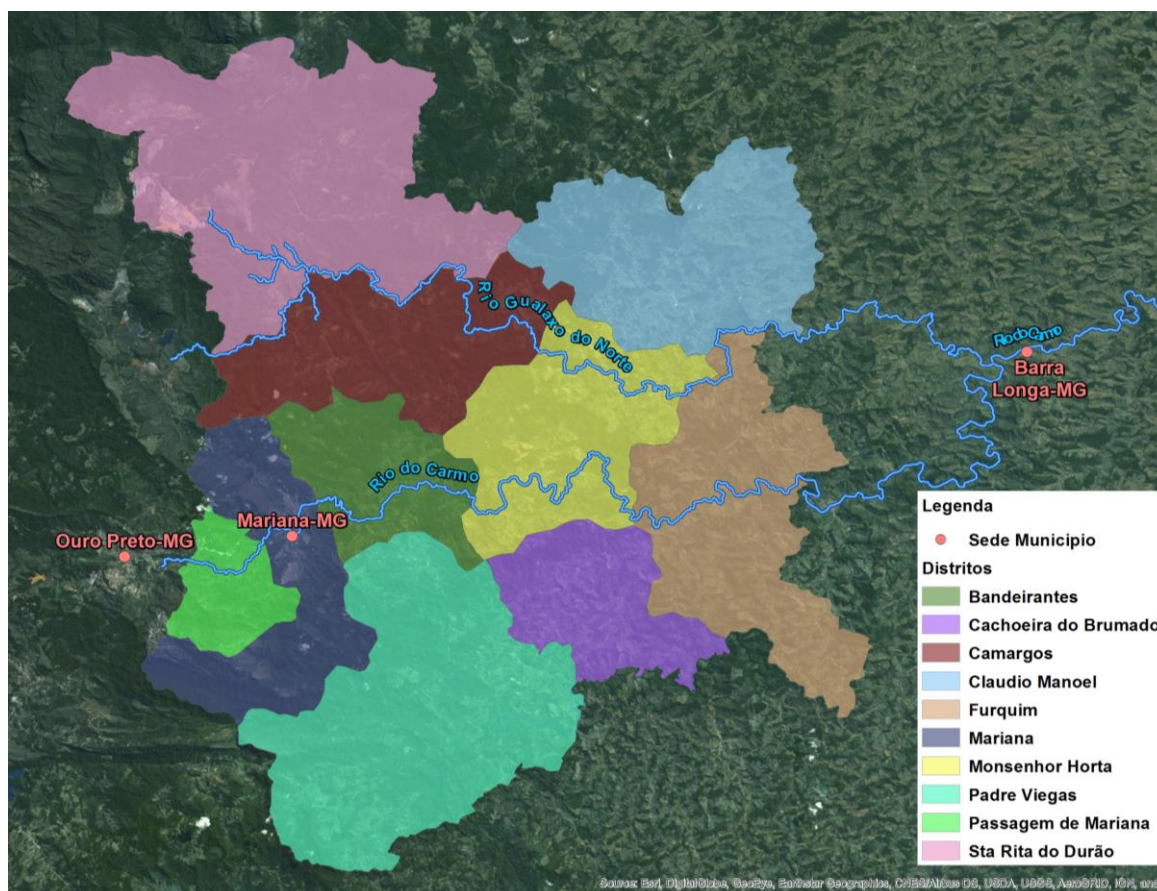
está distribuído de maneira medianamente uniforme pelo restante dos nove distritos, com população média girando em torno dos 1.000 habitantes por distrito.

Tabela 4.1-2: Distribuição da população do Município de Mariana em 2010 por distritos

Distritos	Pop. 2010	%
Mariana	38.720	71,8%
Bandeirantes	758	1,4%
Cachoeira do Brumado	2255	4,2%
Camargos	83	0,2%
Claudio Manuel	1156	2,1%
Furquin	1655	3,1%
Monsenhor Horta	1740	3,2%
Padre Viegas	2000	3,7%
Passagem de Mariana	3614	6,7%
Santa Rita Durão	1956	3,6%
Total	53.937	100,0%

Fonte: Censo IBGE 2010

Figura 4.1-1: Distritos do Município de Mariana



Fonte: Ramboll - ArcGis Online (2017).

É importante ressaltar que este número de habitantes é insuficiente para a manutenção dos principais equipamentos urbanos, como escolas, postos de saúde ou infraestrutura, que exigem em torno de um mínimo de 5.000 habitantes. A dispersão populacional acaba acentuando problemas de ineficiência em relação à gestão da infraestrutura e equipamentos urbanos e se justifica historicamente pela origem da maioria dos núcleos, pequenos arraiais associados ao processo de mineração do século XVIII. Do ponto de vista legal, estes agrupamentos apresentam hoje características urbanas, já que não respeitam o módulo mínimo de parcelamento do solo rural de 2 hectares. Esta discussão é importante principalmente no momento da decisão de reproduzir modos de vida num processo de reassentamento involuntário e deve ser claramente qualificada e comunicada nos processos participativos decisórios, de modo a identificar as vantagens e desvantagens dos seguintes processos:

- Consciência do elevado custo de manutenção de infraestrutura instalada em assentamentos isolados com menos de 1.000 habitantes;
- Consciência do elevado custo de manutenção dos equipamentos comunitários;
- Qualificação dos processos futuros de expansão urbana;
- Reprodução dos modos de vida principalmente pautados pela escolha locacional e características do sítio (área de várzea, encosta, topo).

Bento Rodrigues está situado no distrito de Santa Rita Durão. Localizada a 24 quilômetros de Mariana (MG), a comunidade de Bento Rodrigues é um subdistrito desta última. Seu povoamento teve início com as atividades minerárias, no início do século XVIII. Já Paracatu de Baixo faz parte do distrito de Monsenhor Horta. Localizado a 35 quilômetros de Mariana, Paracatu de Baixo é subdistrito deste último.

O município de Barra Longa, receptor da nova localização de Gesteira, apresenta 6.143 habitantes, segundo dados do Censo 2010. Analisando os dados de evolução demográfica, presentes na tabela abaixo, verifica-se uma constante perda de população desde os anos 70, tendo quase diminuído para a metade no período 1970/2010. A população do município de Barra Longa mostra-se predominantemente rural desde o ano de 1970. Observando a tabela 2, fica evidente a tendência de crescimento da população urbana. Embora ainda se mostre predominante nos dias de hoje, existe uma tendência de estabilização da população rural em função da exiguidade de rendimento ou oportunidade de emprego. A comunidade de Gesteira está localizada neste município.

Tabela 4.1-3: População total residente em Barra Longa, por localização urbana e rural

Ano	População Total (habitantes)	População Urbana (habitantes)	População Rural (habitantes)
1970	11.037	1.684	9.353
1980	8.928	1.840	7.088
1991	8.902	2.198	6.704
2000	7.554	2.244	5.310
2010	6.143	2.313	3.830

Fonte: Plano de Saneamento de Barra Longa

Segundo dados do IBGE de 2010, desagregados por setor censitário, **Bento Rodrigues** apresenta 492 habitantes em 121 domicílios. Este dado difere quando consultadas outras fontes. O documento "Bento Rodrigues: sua história, patrimônio e cotidiano" (Samarco: 2013) indica uma população total de 418 pessoas e 198 moradias. Segundo dados do documento "Plano de Relacionamento Samarco e Territórios de Mariana e Barra Longa" (Herkenhoff & Prates:2016)¹⁰⁶, Bento Rodrigues é uma localidade com 229 famílias e 734 pessoas cadastradas pela Samarco. A baixa escolaridade e o percentual de pessoas sem trabalho revelam a fragilidade socioeconômica da comunidade. Quase metade da população adulta, maior de 18 anos, não tem o ensino fundamental completo. Apesar de ser um percentual bastante alto, ele é o segundo menor das comunidades analisadas, o que sinaliza a baixa escolaridade que predomina em todo o território, de forma geral.¹⁰⁷

¹⁰⁶ "Plano de Relacionamento Samarco e Territórios de Mariana e Barra Longa" (Herkenhoff&Prates: 05/2016)

¹⁰⁷ Ibid 3.

Tabela 4.1-4: Distribuição da população de Bento Rodrigues por ocupação e emprego

Aposentado/Pensionista	20%
Trabalho com carteira assinada.....	18%
Trabalho sem carteira assinada.....	18%
Estudantes	17%
Donas de casa.....	13%
Desempregados.....	9%
Contratos temporários.....	3%
Funcionários públicos.....	1%

Fonte: Samarco, 2013, Bento Rodrigues, sua história, patrimônio e cotidiano

O relatório “Bento Rodrigues: sua história, patrimônio e cotidiano” (Samarco: 2013) aponta uma população com ocupações de características urbanas. Várias são as modalidades de inserção dos indivíduos no mercado de trabalho e de obtenção de renda. A ocupação mais comum entre a população de Bento Rodrigues é a de Aposentado/Pensionista, correspondendo a 20%. Em seguida, os trabalhadores com carteira assinada correspondem a 18% dos moradores da comunidade. A soma das categorias “Autônomo” e “Trabalha sem carteira assinada” corresponde a quase 18% dos pesquisados com mais de 10 anos de idade. Do ponto de vista da distribuição de renda por domicílio, em 2000, aproximadamente 50 % dos domicílios do distrito ganhavam até um salário mínimo, que somados aos 8% declarados como sem rendimentos indica uma população com muitos baixos rendimentos.

Tabela 4.1-5: Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal da pessoa responsável pelo domicílio (%) Município de Mariana, seus Distritos e Minas Gerais 2000

	Total de domicílios (Abs.)	Até 1 salário mínimo	Mais de 1 a 2 salários mínimos	Mais de 2 a 5 salários mínimos	Mais de 5 a 10 salários mínimos	Mais de 10 salários mínimos	Sem rendimento
Mariana (município)	11.653	29,8	19,8	22,8	13,8	6,0	7,9
Bandeirantes	188	43,6	25,0	16,0	6,4	1,1	7,9
Cachoeira do Brumado	553	49,4	24,8	12,8	3,1	2,4	7,5
Camargos	32	56,3	21,9	6,3	6,3	3,1	6,1
Cláudio Manuel	419	56,8	18,4	9,3	1,9	0,5	13,1
Furquim	456	64,0	15,6	9,6	0,9	0,9	9,0
Mariana (distrito sede)	7.887	21,5	19,2	26,3	17,8	7,9	7,3
Monsenhor Horta	448	50,4	24,1	13,8	4,0	0,7	7,0
Padre Viegas	492	56,7	15,9	7,7	3,0	0,2	16,5
Passagem de Mariana	784	21,8	21,0	31,3	15,2	5,2	5,5
Santa Rita Durão	394	50,0	26,4	12,7	1,8	0,8	8,3
Minas Gerais	4.765.258	26,9	22,0	23,8	11,6	7,9	7,6

Fonte: R. Cymbalista & P. Menezes Cardoso, 2005, **O Plano Diretor de Mariana-MG: a difícil articulação entre planejamento urbano, patrimônio histórico e atores políticos.**

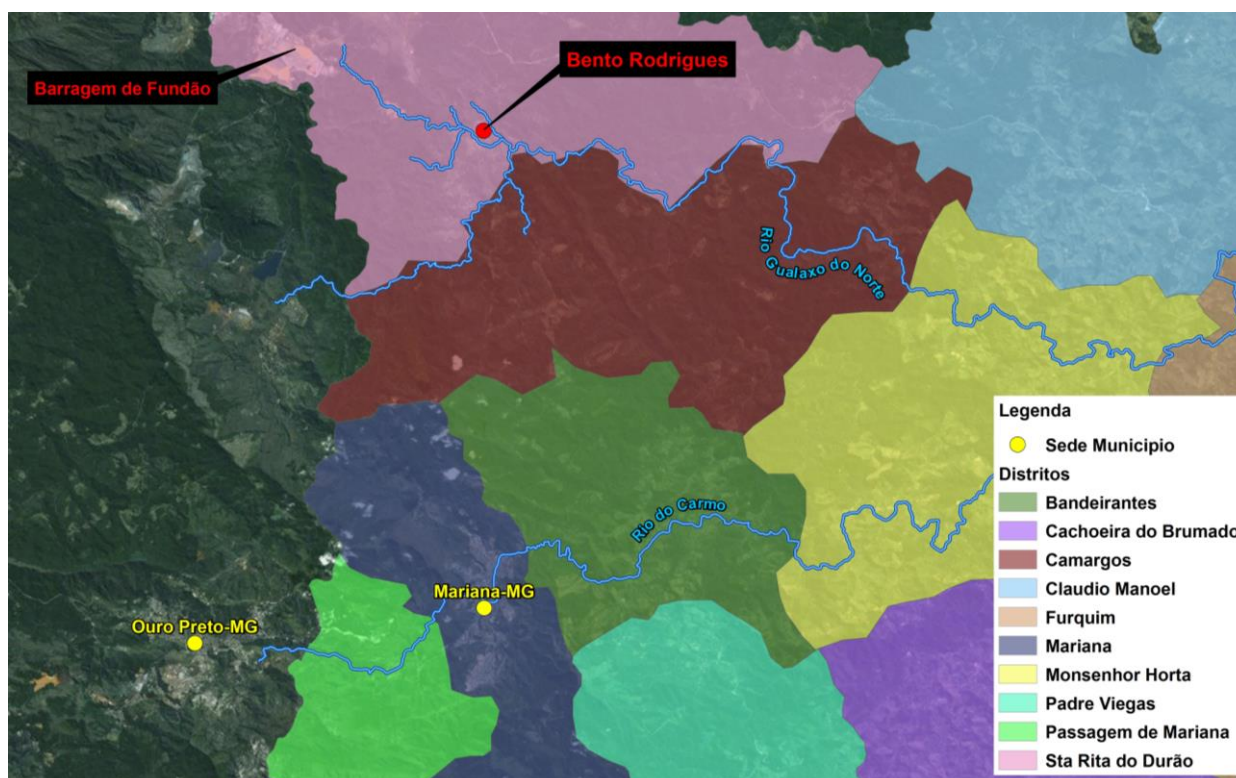
Paracatu de Baixo é outro subdistrito do distrito de Monsenhor Horta no município de Mariana, fica a aproximadamente 35km da sede municipal. Segundo o documento da Herkenhoff & Prates¹⁰⁸, a comunidade é dividida pelo rio Gualaxo do Norte, criando duas freguesias: Paracatu de Cima e Paracatu de Baixo. A primeira delas é caracterizada por propriedades rurais distantes umas das outras, com predominância de trabalhadores rurais e

¹⁰⁸ Ibid 3.

atividades de subsistência. Foram cadastradas 159 famílias atingidas, somando um total de 491 indivíduos.

Gesteira é um distrito do município de Barra Longa. Está localizado a cerca de 15 km da sede de Barra Longa. É dividido pelo rio Gualaxo do Norte, sendo composto por dois pequenos aglomerados populacionais: Gesteira Velha e Gesteira Nova. Segundo o IBGE (2010), a região de Gesteira, como um todo, contava com 71 domicílios e uma população de 115 pessoas, sendo 55% homens e 45% mulheres. Cerca de 2/3 dessa população possuía mais de 25 anos de idade àquela época, com predominância de pessoas com faixa etária entre 25 e 59 anos (44,5% do total). Segundo relatos dos moradores locais, residem hoje na região de Gesteira cerca de 60 famílias. A população tem ocupações relacionadas ao trabalho rural, em sua maioria, com destaque para a atuação nas fazendas produtoras de leite. O Desastre de Mariana atingiu principalmente Gesteira Velha, destruindo grande parte das edificações existentes. No total, foram diretamente atingidas 35 famílias; doze delas tiveram a sua condição de moradia comprometida. A população atingida é de 41 famílias e 131 pessoas foram cadastradas pela SAMARCO. A maior parte das 110 pessoas pesquisadas é do sexo masculino (53%) e tem idade superior a 40 anos (média de idade igual a 41 anos). Da população, 17% são crianças e adolescentes e 24% são idosos. Metade da população adulta, acima de 18 anos, tem baixa escolaridade, ou seja, não completaram o ensino fundamental, e cerca de 30 das 73 pessoas pesquisadas, entre 14 e 60 anos, estão sem trabalho, o que representa 45% desse universo (índice muito alto).¹⁰⁹

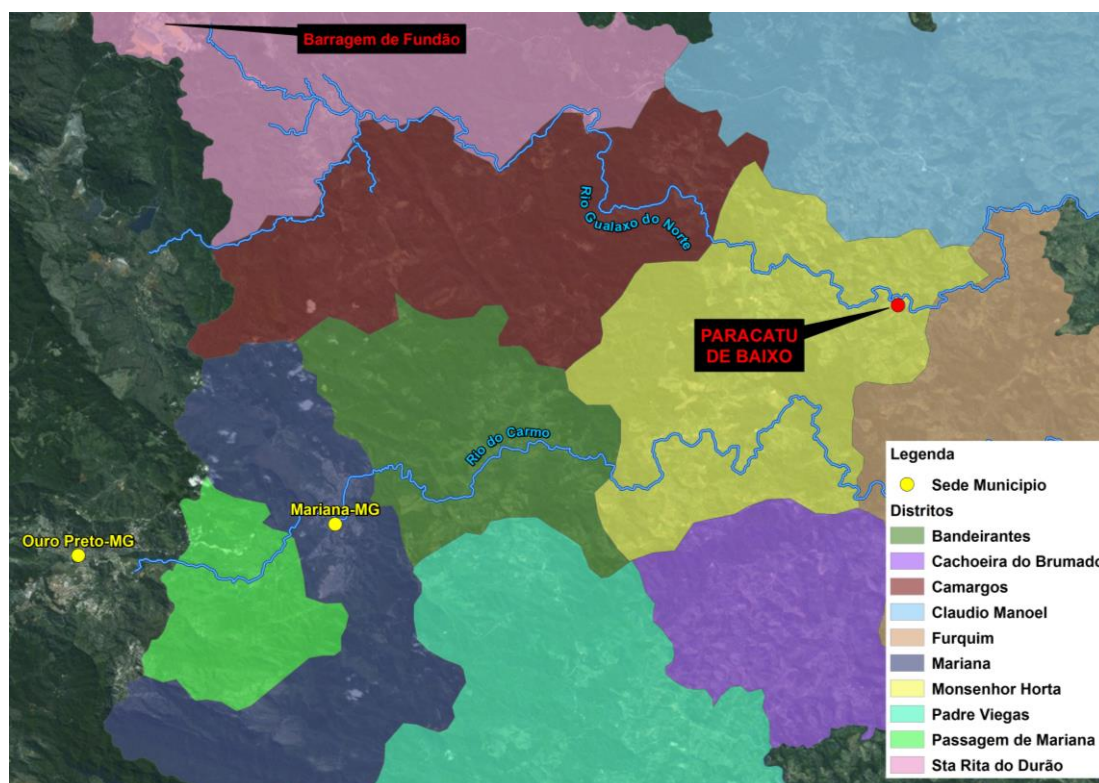
Figura 4.1-2: Localização de Bento Rodrigues



Fonte: Ramboll - ArcGis Online (2017).

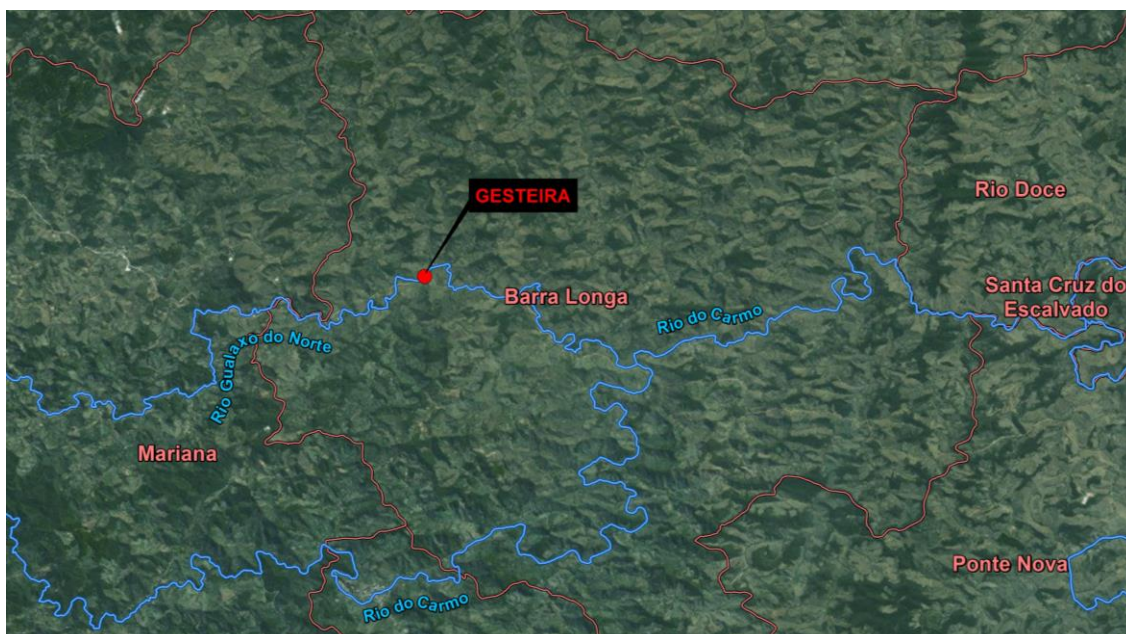
¹⁰⁹ Ibid 3.

Figura 4.1-3: Localização de Paracatu de Baixo e sua relação com Monsenhor Horta.



Fonte: Ramboll - ArcGis Online (2017).

Figura 4.1-4: Localização de Gesteira

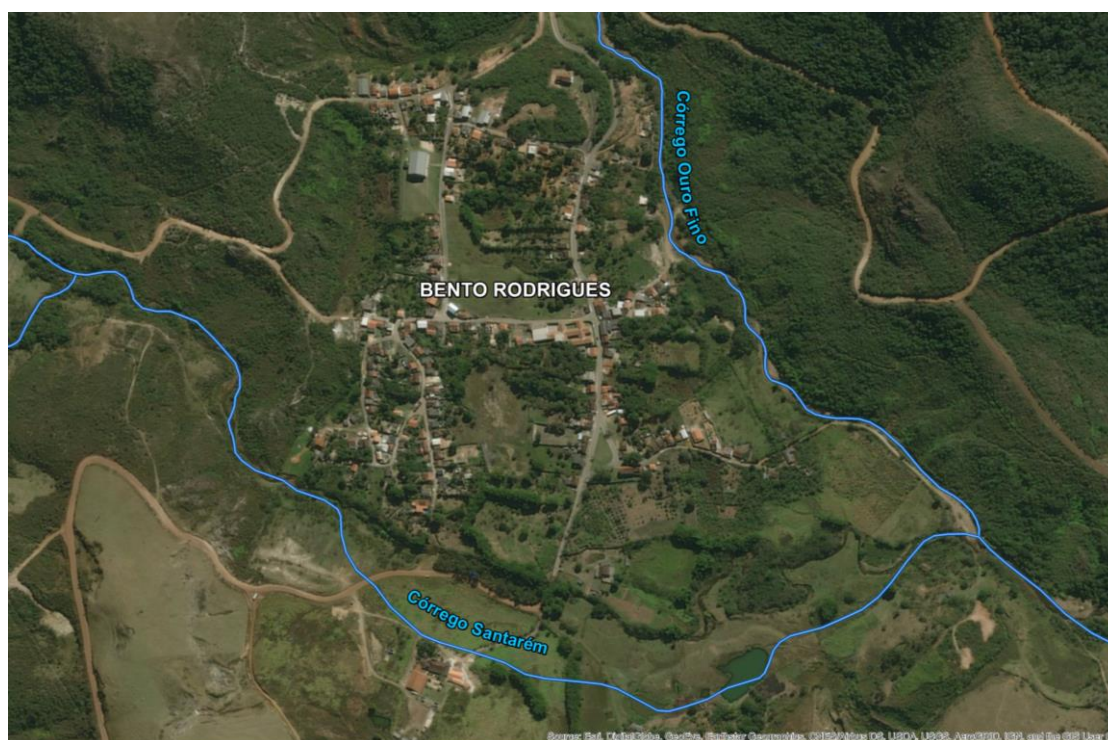


Fonte: Ramboll - ArcGis Online (2017).

Os principais elementos de estruturação territorial de **Bento Rodrigues** são os córregos Santarém ao sul e Ouro Fino à leste, sendo a confluência dos dois determinante da geometria do lugar. Além dos rios, a rodovia estadual MG-129 corta a vila na direção norte-sul e constitui

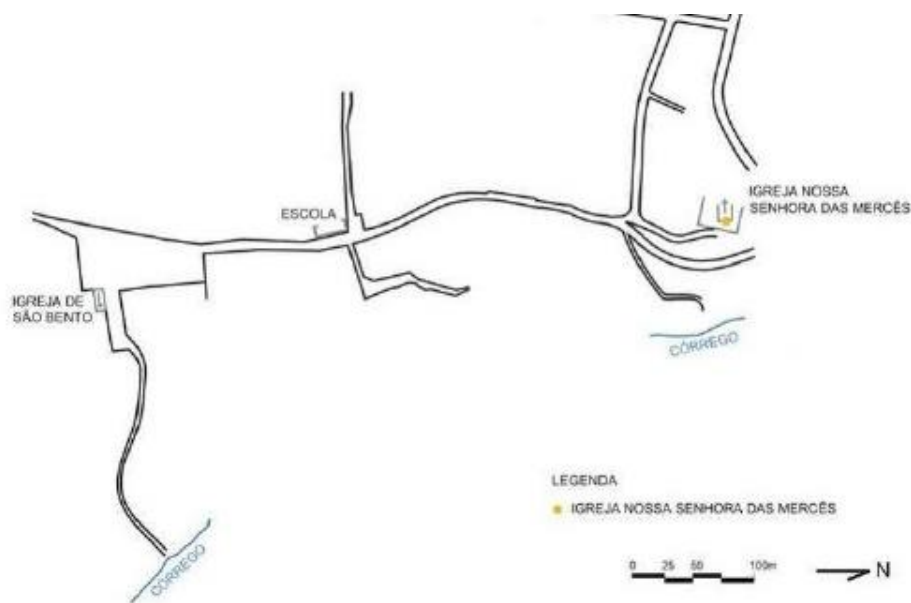
o principal acesso. Esta rodovia está assentada no domínio da denominada Estrada Real. O sistema viário existente cria oito grandes quadras que aglomeram a totalidade dos 239 lotes existentes. Predomina o uso residencial, com algumas propriedades totalmente destinadas para a produção agrícola, sendo destaque duas igrejas e uma escola. A localização das igrejas remete ao traçado original da vila com ênfase para o largo localizado na frente da igreja de São Bento. Também se destaca a pouca regularidade nos tamanhos dos lotes, com superfícies que variam entre 500 m² e 5.000 m², denotando a sua vocação urbana, com parcelas inferiores ao módulo mínimo do INCRA de 20.000 m².

Figura 4.1-5: Estruturação territorial de Bento Rodrigues



Fonte: Ramboll - ArcGis Online (2017).

Figura 4.1-6: Traçado original da vila de Bento Rodrigues



Fonte: J.B. Oliveira, 2016, BENTO RODRIGUES: TRAJETÓRIA E TRAGÉDIA DE UM DISTRITO DO OURO

Analisando a figura 4.1-6, podemos verificar que a vila se estruturou ao longo da estrada principal, Estrada Real, sendo o rio Ouro Fino, o fundo dos primeiros lotes. Também se destaca a pouca regularidade nos tamanhos dos lotes, com superfícies que variam entre 500 m² e 5.000 m², denotando os diferentes momentos de surgimento da ocupação. Os lotes situados ao longo da Estrada Real devem ser os mais antigos e são justamente aqueles que apresentam os tamanhos originais em torno dos 5.000 m². Outra característica destes lotes é sua configuração, frentes estreitas e profundidade que se estende da estrada até o rio. Também, verifica-se diferentes atividades econômicas presentes nos lotes. No setor sul, próximo ao rio Santarém, há um predomínio de áreas não ocupadas por edificações, com presença de muita vegetação. No extremo norte da vila, há uma área florestada de aproximadamente 5.000 m². O largo da igreja São Francisco, elemento de destaque no urbanismo português do século XXVIII, encontra-se descaracterizado como ilha de sistema viário.

Figura 4.1-7: Traçado urbano de Bento Rodrigues



Fonte: Renova, 2016, Cartilha Bento Rodrigues

O principal elemento de estruturação territorial de **Paracatu** é o rio Gualaxo do Norte, criando duas freguesias: Paracatu de Cima e Paracatu de Baixo e uma estrada vicinal que corre paralela ao rio. A primeira delas é caracterizada por propriedades rurais distantes umas das outras. A outra freguesia é mais urbana, com ruas calçadas, aglomerado de casas e equipamentos públicos, praça, escola, igreja e campo de futebol. Faz parte do circuito da Estrada Real, tendo um turismo baseado em aspectos históricos, religiosos e as belezas naturais.

Figura 4.1-8: Estruturação territorial de Paracatu



Fonte: Ramboll - ArcGis Online (2017).

Em Paracatu de Baixo, o impacto foi ainda maior do que em Bento Rodrigues, tendo restado poucas edificações não afetadas diretamente. Foram impactadas grandes propriedades rurais, além de boa parte da estrutura urbana e comunitária, incluindo praças, igrejas, escola, o Centro Comunitário e o campo de futebol. Mais de 90% da população foi desalojada¹¹⁰.

Os principais elementos estruturadores de **Gesteira** são o rio Gualaxo do Norte e a rodovia estadual MG-326. Trata-se de um pequeno aglomerado de 115 pessoas com 71 domicílios. Está dividido em Gesteira Velha, localizado ao sul do rio e Gesteira Nova, ao norte, criada após enchente, em 1979. Gesteira Velha é a porção mais próxima ao rio com várias casas, igreja católica, salão paroquial, escola de Ensino Fundamental e campo de futebol. Nesse lado do povoado também se encontra o cemitério público. Na outra margem do rio Gualaxo, e está Gesteira Nova. O local foi ocupado a partir da doação de um terreno por um fazendeiro da região, em atendimento aos moradores. Gesteira Nova fica numa parcela mais alta do território, onde hoje se concentra grande parte das famílias que ainda residem na região. O local conta com uma quadra poliesportiva, uma creche e a unidade de saúde

¹¹⁰ Ibid 3.

Figura 4.1-9: Estrutura territorial de Gesteira

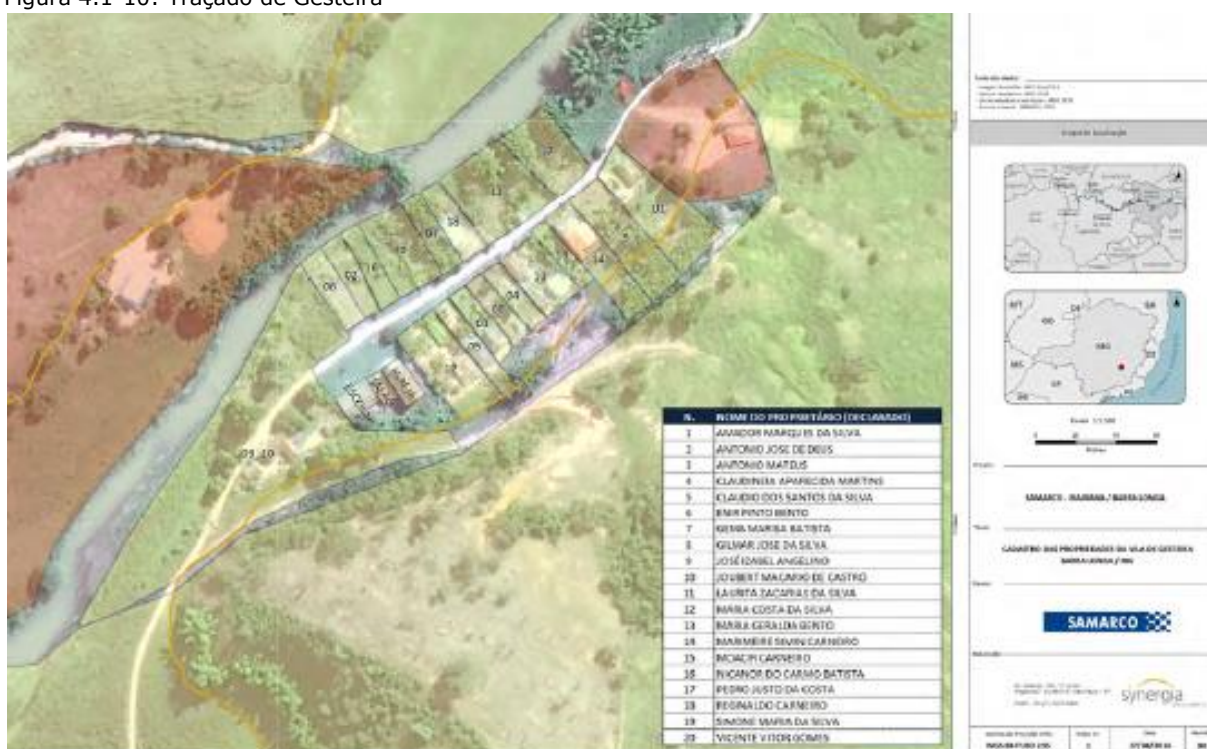


Fonte: Ramboll - ArcGis Online (2017).

O Desastre de Mariana atingiu principalmente Gesteira Velha, destruindo grande parte das edificações existentes. No total, foram atingidas 35 famílias, doze delas tiveram a sua condição de moradia comprometida pelo “acidente”.¹¹¹

¹¹¹Herkenhoff&Prates, 2016, “Plano de Relacionamento Samarco e Territórios de Mariana e Barra Longa”.

Figura 4.1-10: Traçado de Gesteira



Fonte: Synergia, 2016, Levantamento de Expectativas Gesteira

4.2 A escolha das novas localizações

O programa **PG-08, "Reconstrução de Vilas"**, que está sendo implementado pela Fundação Renova, tem como objeto central a restauração dos modos de vida da população impactada com o desenvolvimento e implementação de projetos urbanísticos específicos por localidade. Após a conclusão da reconstrução e reassentamento, pretende-se realizar monitoramento dos reassentamentos com abrangência dos programas sociais nas localidades por até 36 meses.

No documento denominado "Reconstrução de Vilas" (Samarco: 2016)¹¹², o objeto central anteriormente citado é reiterado, com adição interessante na menção de "uma possível promoção de melhorias em elementos de qualidade de vida ao longo do tempo", seguindo estes princípios:

- Respeitar os direitos humanos fundamentais;
- Fomentar a manutenção dos laços afetivos entre as pessoas impactadas; e
- Garantir a participação da comunidade impactada em todo processo.

Ainda segundo o documento acima, são objetivos do programa:

- Restaurar as condições de vida das pessoas através do fornecimento de moradia adequada, com garantia de segurança de propriedade nos locais de realocação;

¹¹² Samarco, 2016, Reconstrução de Vilas.

- Garantir a participação da comunidade no planejamento e implementação da realocação;
- Estimular a organização comunitária para o acompanhamento do processo;
- Atenuar impactos socioeconômicos adversos decorrentes da aquisição de terra ou de restrições ao seu uso, por meio de indenização por perda de bens ou de acesso a bens pelo custo de reposição; e
- Restaurar as condições de saúde e bem-estar social que envolvem a comunidade.

O primeiro objetivo faz referência à segurança de propriedade que será garantida com a entrega de terra, infraestrutura e habitação em conformidade com a legislação federal, estadual e municipal, com destaque para a lei federal 6.766/79, e regularmente registradas no Registro de Imóveis e lançadas no cadastro das prefeituras municipais.

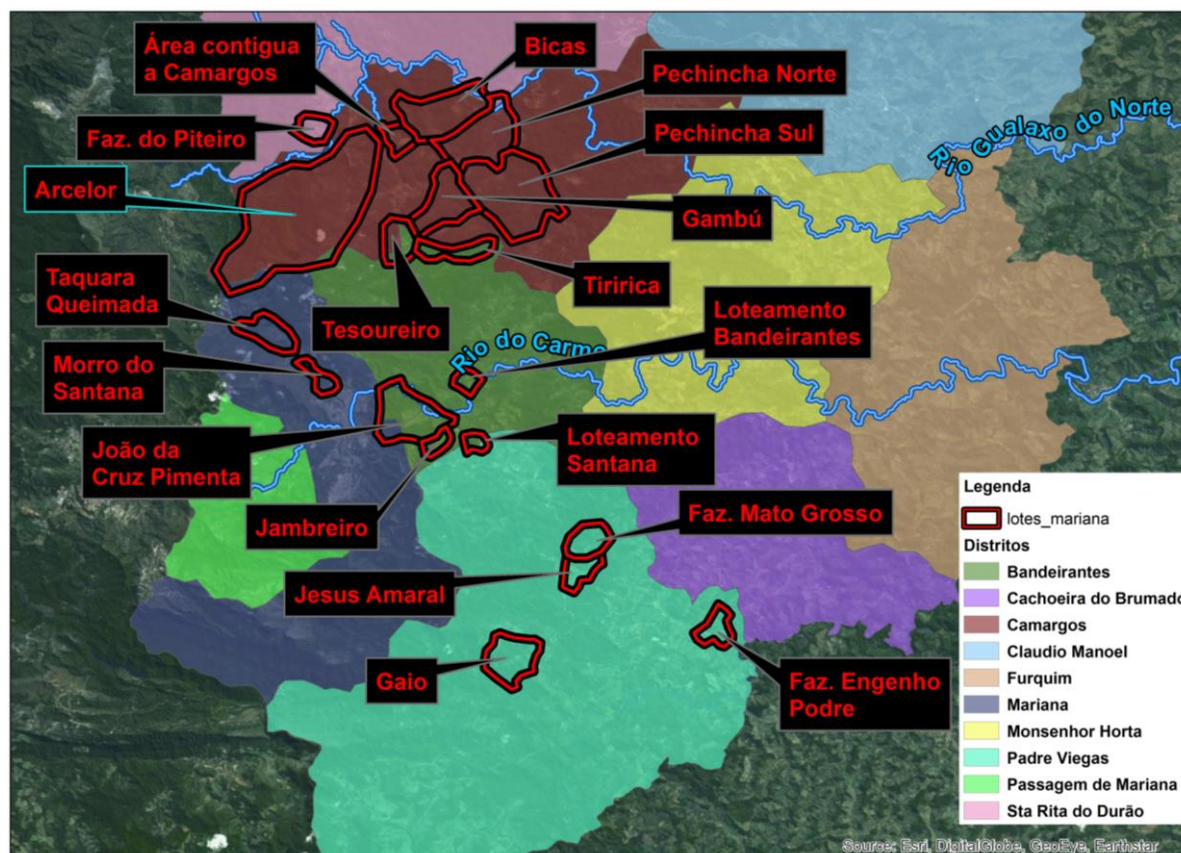
O segundo objetivo trata sobre a garantia da participação popular. Este objetivo está ratificando um pressuposto constitucional que garante vários mecanismos como consultas e audiências públicas em todos os processos que envolvam tomada de decisões sobre assuntos de interesse coletivo e difuso e alocação de recursos públicos.

O terceiro objetivo está vinculado ao anterior e é fundamental para garantir eficácia na participação popular, sem permitir que se transforme num mero instrumento de legitimação de decisões não tomadas democraticamente. Participação popular exige simetria de poder e conhecimento entre os participantes e caso não exista pode desqualificar todo o processo. Neste sentido, é fundamental que a população receba conhecimento técnico para instrumentalizar a tomada de decisão.

O quarto e quinto objetivos também tratam de direitos constitucionais indiscutíveis, relativos ao direito de indenização.

Nos reassentamentos involuntários, a definição das alternativas locais para receber os novos reassentamentos, constitui um passo determinante de todo o processo. De maneira geral, a escolha das novas localizações foi determinada pela seleção inicial de várias alternativas indicadas tanto pela população como pelas empresas. No caso de Bento Rodrigues, a defesa civil vistoriou 67 áreas potenciais. Segundo técnicos da Fundação Renova, foram indicadas várias alternativas locais, feitas pela população e Samarco. O processo junto à população não foi tutelado ou amparado numa análise preliminar da capacidade de suporte do sítio e das restrições do Plano Diretor, sendo possível a indicação de localizações inadequadas, fora do perímetro urbano. Inicialmente, foram selecionados 20 possíveis terrenos para abrigar Bento Rodrigues, 7 terrenos para Paracatú e 2 para Gesteira. Foram definidos critérios e pesos para a avaliação dos terrenos em conjunto com a comunidade impactada.

Figura 4.2-1– Alternativas locacionais de Bento Rodrigues



Fonte: Alexandre Pimenta, 2016, Reconstrução das Comunidades – Apresentação feita à Câmara Técnica de Reconstrução.

Este processo aponta alguns vícios. O principal é o referente ao processo de seleção das áreas de relocação, onde as glebas foram indicadas sem analisar preliminarmente a adequação das localizações relativas às restrições ambientais e de regulação de uso e ocupação do solo. A população deveria ter sido instruída previamente sobre as restrições ambientais existentes no município, para evitar futuros problemas. Outro ponto de destaque reside no tipo de critérios definidos para a seleção das glebas. Por exemplo, o critério com maior pontuação no processo de seleção de Bento Rodrigues é aquele definido pela “qualidade de solo para plantio”. Este critério qualificaria a futura vila como rural e aponta um grave conflito: os moradores, em função da sua tradição, entendem a localização como rural, porém o novo traçado urbanístico está contextualizado como urbano, de acordo a legislação federal de parcelamento do solo urbano. Este conflito está presente até hoje, inviabilizando o licenciamento da nova localização, já que está sendo desenvolvido um parcelamento do solo urbano numa gleba localizada fora do perímetro urbano do Município de Mariana.

Tabela 4.2-1 – Critérios utilizados na seleção de Bento Rodrigues

Classificação	Critérios	Resultado
1º	Qualidade do Solo para plantio e criação animal	9,75
2º	Oferta Hídrica e proximidade de nascentes	9,72
3º	Saúde – a área deve ter acesso fácil à serviços públicos de saúde	9,69
4º	Terreno adequado para implantação sistema de esgoto	9,67
5º	Segurança Pública da área – a área deve ter acesso fácil às rotas de policiamento	9,62
6º	Área com qualidade ambiental e que promova segurança ambiental, distante de áreas suscetíveis à enchentes, não sujeita à deslizamentos de terra e operações	9,62
7º	Facilidade de Acesso (proximidade do asfalto)	9,55
8º	Topografia adequada (relevo não acidentado)	9,46
9º	Facilidade de acesso à transporte público	9,44
10º	Proximidade da cidade de Mariana (máximo 24 km)	9,43
11º	Local com potencial de desenvolvimento econômico	9,43
12º	Área distante de operações e processos industriais	9,27
13º	Aspectos Ambientais ao redor da área (estar longe de áreas como aterros (lixão), poeira, etc..)	9,26
14º	Avaliação imobiliária das áreas do entorno	9,21
15º	Ser uma área com possibilidade de expansão imobiliária e assim permitir o crescimento futuro do novo distrito	9,10
16º	Proximidade com a rota do projeto estrada real (considerando o apelo turístico)	8,43
17º	Estar próximo ao Bento (região leste), sendo esta uma forma de manter proximidade e evitar o isolamento da comunidade de camargos	7,91

Fonte: Alexandre Pimenta, 2016, Reconstrução das Comunidades – Apresentação feita à Câmara Técnica de Reconstrução.

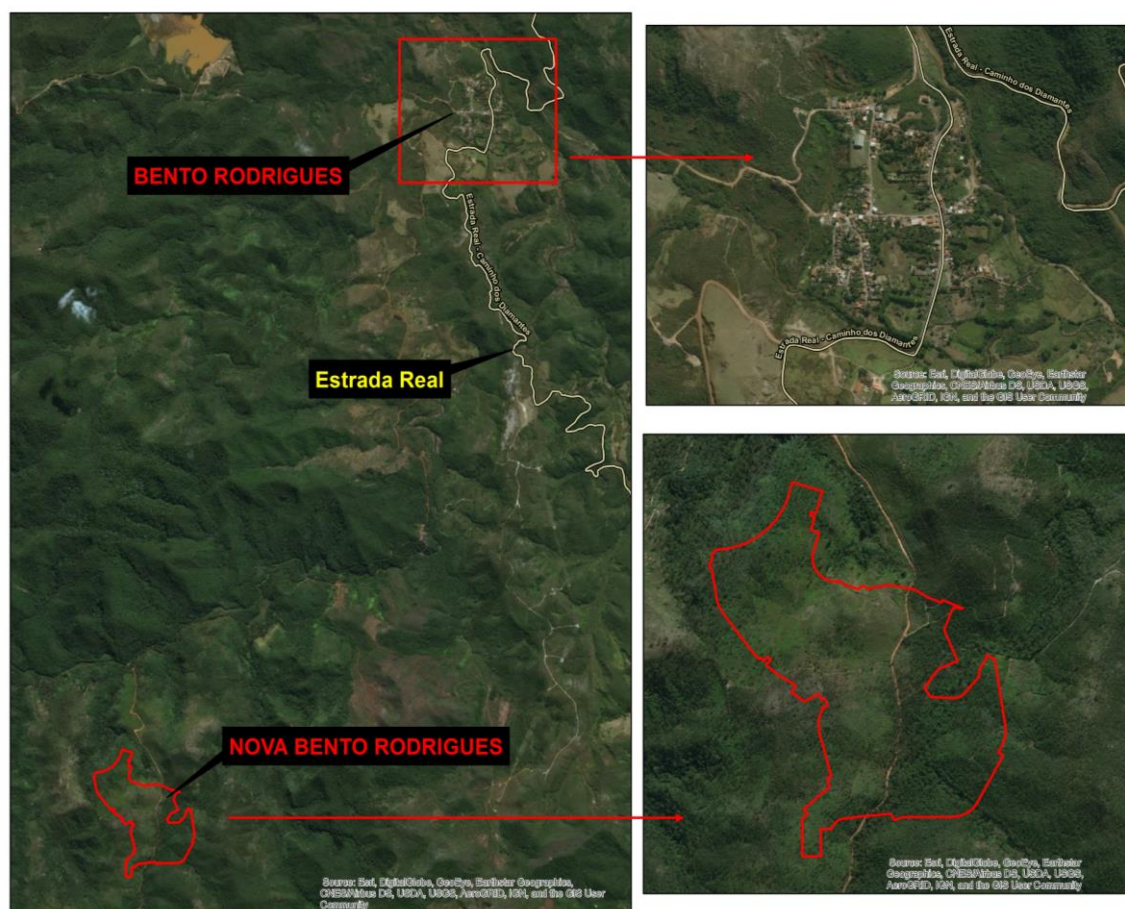
A gleba denominada **Fazenda Lavoura**, indicada para receber a nova vila de Bento Rodrigues, está localizada na bacia hidrográfica do córrego Lavoura, afluente da margem direita do rio Gualaxo do Norte. Está situada equidistante entre Mariana e Bento Rodrigues, a aproximadamente 10 km de cada localização. Está estruturada ao longo de estrada que corre paralela à Estrada Real, que tem início na MG-129 e termina na sede do Distrito de Santa Rita Durão. Pertence ao Distrito de Camargos e apresenta 2.220 ha. A propriedade era da empresa Arcelor Mittal e está contida em um único registro imobiliário. Presume-se que a área efetivamente necessária para implementação do reassentamento seja da ordem de 350 ha, havendo necessidade de haver previamente um desmembramento rural com lançamento de novas matrículas. Neste processo de parcelamento, a nova gleba, receptora de Bento Rodrigues, deverá ter averbação de 70 ha como reserva legal antes de receber o parcelamento urbano.

Figura 4.2-2: Localização da Gleba Fazenda Lavoura



Fonte: IBGE, 1972.

Figura 4.2-3: Localização da Gleba Lavoura com relação à Estrada Real



Fonte: Relatório Técnico SUGA/SEMAD

Do ponto de vista ambiental, a área apresenta dois córregos, afluentes da margem direita do rio Gualaxo do Norte, o primeiro denominado córrego do Lopes e o segundo córrego Lavoura. Este último é formado por dois braços, Lavoura e Inhame. Segundo levantamento da própria empresa Samarco, a área apresenta altas declividades na maior parte da gleba, indicando dificuldades para implementar um parcelamento urbano. Predomina o plantio de eucaliptos com sub-bosque de nativas. O polígono destinado para implantação do novo loteamento ocupa aproximadamente 120 ha e está localizado na área de cabeceiras do córrego do Lopes, ocupando também parte da encosta com vertente oeste do córrego Lavoura.

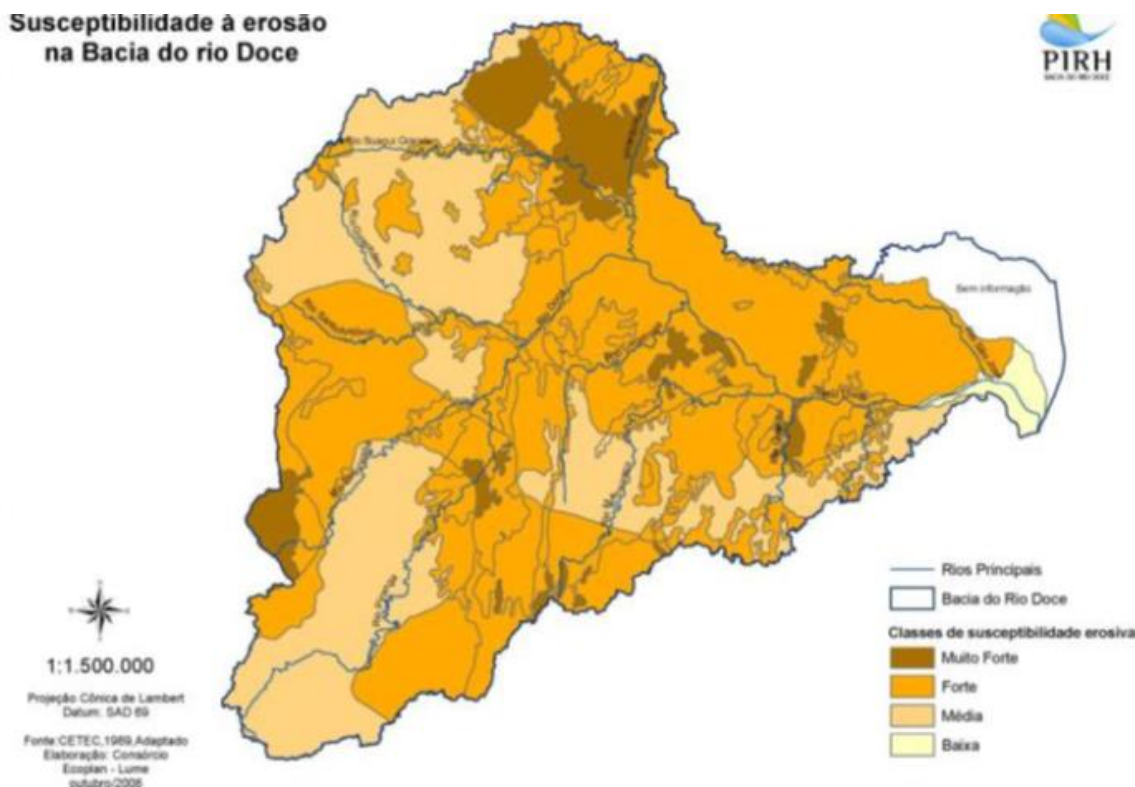
Figura 4.2-4: Leitura de declividades Gleba Lavoura



Fonte: Samarco, 2016, Estudos Técnicos sobre os terrenos

Vistoria, realizada pela Ramboll no dia 05/04/2017, apontou graves processos erosivos com sulcos, principalmente na vertente ocidental da estrada municipal que leva à Samarco e voçorocas na vertente oriental. As colinas convexo-côncavas com vertentes ravinadas e escoamento concentrado favorecem o surgimento de sulcos e erosão laminar. Este processo ainda é acentuado pelas precipitações intensas e por áreas descobertas de vegetação. O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce aponta esta localização como com forte suscetibilidade a erosão. Considerando que haverá necessidade de movimento de terra, o processo de terraplenagem com a retirada do solo superficial pode agravar os processos erosivos, criando novos impactos ambientais.

Figura 4.2-5: Mapa de susceptibilidade à erosão na Bacia do Rio Doce



Fonte: Consórcio Ecoplan- Lume, 2010, Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce.

Cabe destacar também que a gleba selecionada está localizada na mesma bacia que o aterro de resíduos sólidos de Mariana, situado à montante da gleba escolhida, indicando grande probabilidade de contaminação futura. Este aterro entrou em operação em 2008 e não foi corretamente manejado, ampliando possíveis impactos de contaminação de solos e águas. Por outro lado, a gleba está situada em área muito suscetível a processos erosivos com predomínio das declividades superiores a 40%.

As alternativas locacionais de **Paracatu de Baixo** estiveram concentradas em três, conforme mostra a figura 19. Originalmente, foram vistoriadas 24 glebas. A gleba selecionada é a denominada Lucila, com aproximadamente 84 ha. Ela é resultado de cinco matrículas que oportunamente deverão ser unificadas para permitir a aprovação do parcelamento do solo urbano. Frente às demandas da população de ampliação do tamanho dos lotes indicados para cada família, foi necessária a adição de áreas complementares, aproximadamente 165 ha. Os critérios de seleção são os apresentados a seguir:

Tabela 4.2-2: Critérios utilizados na seleção de Paracatu de Baixo.

Classificação	Critérios	Resultado
1º	Abastecimento de Água	9,43
2º	Disponibilidade de Energia	9,40
3º	Proximidade à Paracatu de Baixo	9,24
4º	Facilidade de Acessos	9,14
5º	Acesso à Transporte Público	9,03
6º	Manutenção da Vizinhança de Paracatu	9,02
7º	Relevo – Topografia Adequada	8,53

Fonte: Alexandre Pimenta, 2016, Reconstrução das Comunidades – Apresentação feita à Câmara Técnica de Reconstrução.

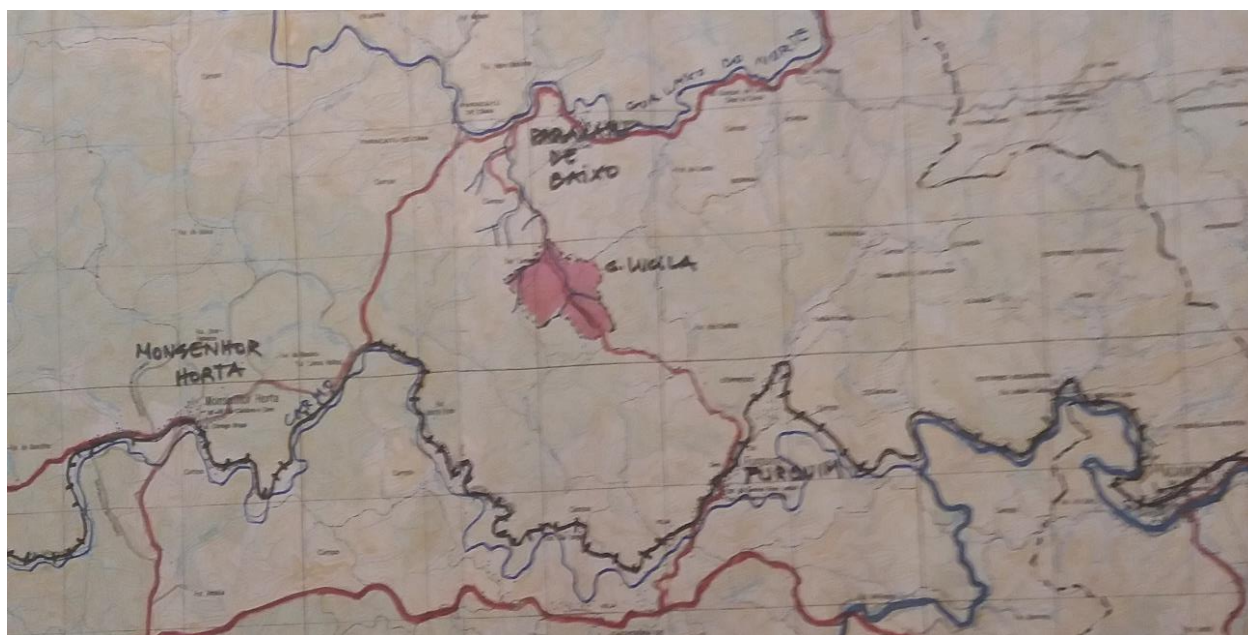
Figura 4.2-6: Alternativas locacionais Paracatu de Baixo.



Fonte: Alexandre Pimenta, 2016, Reconstrução das Comunidades – Apresentação feita à Câmara Técnica de Reconstrução

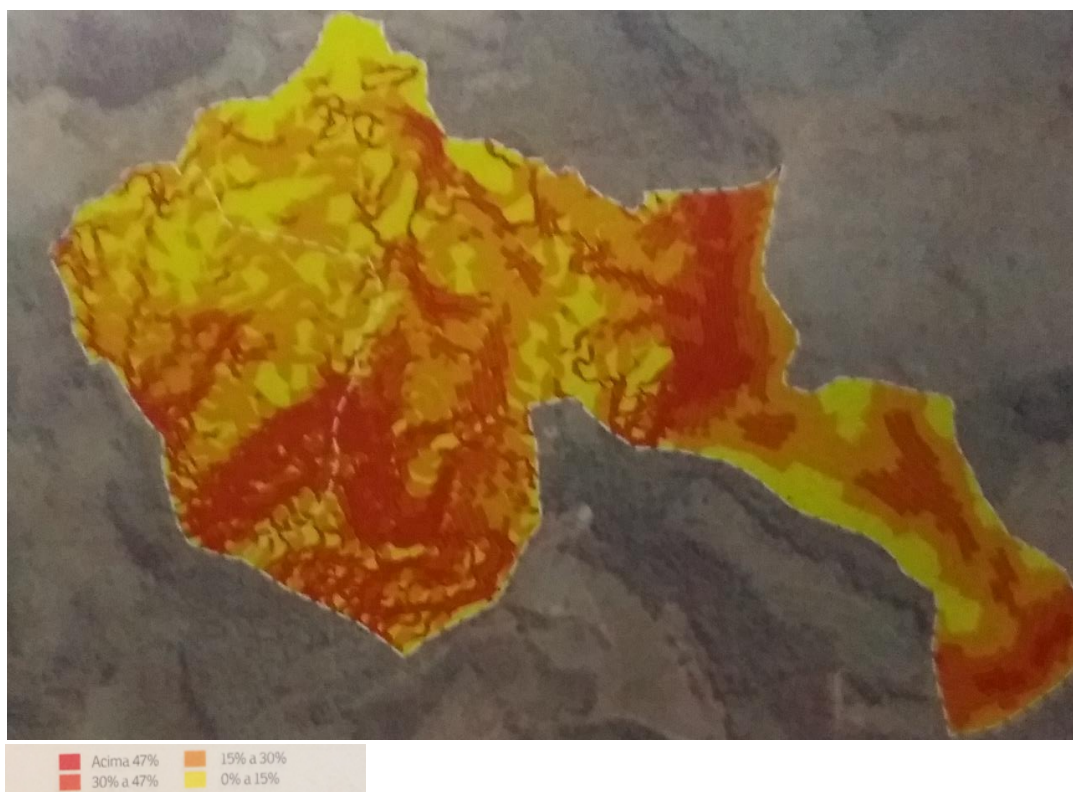
A gleba selecionada, denominada **Fazenda Lucila**, indicada para receber a nova vila de Paracatu de Baixo, está localizada na bacia hidrográfica do córrego Coelho, afluente da margem direita do rio Gualaxo do Norte. Está situada a aproximadamente 3 km da vila original de Paracatu de Baixo. Está estruturada ao longo de estrada que interliga Furquin com Paracatu de Baixo. Pertence ao Distrito de Monsenhor Horta e apresenta área inicial de 85ha. Do ponto de vista ambiental, trata-se de área de cabeceira do córrego Coelho.

Figura 4.2-7: Localização da Gleba Lucila



Conforme mostra a figura 4.2-8, na gleba Lucila predominam as declividades superiores a 30%, que certamente será um impedimento para o desenvolvimento do projeto. Predominam as pastagens e os campos sujos.

Figura 4.2-8– Estudo de declividades Gleba Lucila



Fonte: Samarco, 2016, Estudos Técnicos sobre os terrenos

O reassentamento de **Gesteira** envolveu a indicação de duas glebas, tendo sido selecionada a gleba de Macacos. Esta gleba está estruturada em oito registros imobiliários. Tem havido grande dificuldade para efetuar a compra da gleba, tendo sido cogitada a desapropriação.

Figura 4.2-9 – Alternativas locais Gesteira



Fonte: Alexandre Pimenta, 2016, Reconstrução das Comunidades – Apresentação feita à Câmara Técnica de Reconstrução

4.3 Os reassentamentos: requisitos legais

As novas localizações escolhidas para o reassentamento de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo estão situadas fora do perímetro urbano do Município de Mariana, o que impede o desenvolvimento de qualquer tipo de parcelamento urbano. Durante as reuniões técnicas e com os atingidos foi possível perceber que há uma certa confusão se os reassentamentos deveriam ser encarados como rurais ou urbanos. Por um lado, as vilas de origem devem ser entendidas como urbanas já que também não respeitam o parcelamento mínimo do INCRA. Por outro lado, ao olhar os modos de vida, percebe-se práticas de domínio rural. Conforme já mencionado, no processo de definição dos critérios de seleção das glebas para o reassentamento de Bento Rodrigues, a aptidão do solo para o plantio aparece como o critério determinante para a seleção. Sem dúvida, este critério é totalmente conflitante do ponto de vista legal com qualquer parcelamento urbano, já que o tamanho do lote impede qualquer tipo de atividade agropecuária e também este tipo de atividade é impedido legalmente em áreas urbanas.

É neste contexto que surge a seleção das áreas feitas pela comissão dos atingidos. Por um lado, os atingidos escolhem uma gleba pensando no assentamento rural, sem compreender a profundidade deste conflito legal. Por outro, os responsáveis pelo processo de reassentamento recebem a indicação de uma gleba rural, dando diretrizes para um parcelamento urbano.

Hoje a viabilidade das novas localizações de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo depende da alteração do perímetro urbano municipal que está vinculado com a revisão do Plano Diretor. Este processo deve ser participativo, conforme estabelecido pelo Estatuto da Cidade, e envolve etapas que exigem ao menos 8 (oito) meses de duração. Ressalta-se que o Plano Diretor de Mariana foi aprovado no ano de 2004, de modo que, deveria ter sido revisto até o ano de 2014. Embora exista uma revisão feita em 2014, ela se limitou a alterar o perímetro urbano e o zoneamento da sede, sem atender ao prescrito pela Lei Federal Nº 10.257, de 2001. É esperado que esta revisão respeite os preceitos legais para fortalecer o sistema de planejamento, de maneira a integrar toda a comunidade municipal.

Por outro lado, o Art. 42B do Estatuto da Cidade define que os municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano, deverão elaborar projeto específico de expansão urbana que contenha no mínimo:

- I. Demarcação do novo perímetro urbano;
- II. Delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais;
- III. Definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais;
- IV. Definição de parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e contribuir para a geração de emprego e renda;
- V. Previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido
- VI. Definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural; e

- VII. Definição de mecanismos para garantir a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização do território de expansão urbana e a reparação para a coletividade da valorização imobiliária resultante da ação do poder público.

O projeto específico de expansão urbana deverá ser instituído por lei municipal e atender às diretrizes do plano diretor.

Do ponto de vista do zoneamento municipal, a Fazenda Lavoura, local de recepção do reassentamento de Bento Rodrigues, está situada na Zona de Interesse de Proteção Ambiental, onde **não é permitido o parcelamento do solo para fins urbanos**. Segundo o Plano Diretor, a Zona de Interesse de Proteção Ambiental é a porção do território municipal destinada prioritariamente à preservação dos recursos naturais existentes e à manutenção da qualidade ambiental municipal, sendo suas características predominantes:

- I. Manutenção da cobertura vegetal florestal com suas características originárias;
- II. Existência de recursos hídricos não degradados, incluindo áreas de cabeceiras;
- III. Ausência de aglomerações urbanas consolidadas;
- IV. Presença de atividades antrópicas rarefeitas;
- V. Ausência de atividades causadoras de impacto ambiental de elevada importância e magnitude.

As glebas estudadas para receber a **nova localização de Paracatú de Baixo** estão todas inseridas na Zona de Interesse de Controle Ambiental, onde também não é permitido o parcelamento do solo para fins urbanos. Segundo o Plano Diretor, esta zona é a porção do território municipal destinada à conservação dos recursos naturais existentes e à manutenção da qualidade ambiental municipal, sendo suas principais características:

- I. Existência de cobertura vegetal florestal rarefeita que apresenta matas remanescentes de topo, de encosta e galerias, com predominância de campos e pastagens;
- II. Existência de recursos hídricos pouco utilizados ou em bom estado de conservação;
- III. Predomínio de atividades agropastoris;
- IV. Ausência de atividades com impactos ambientais significativos;
- V. Presença de aglomerações urbanas de pequeno porte.

Outra questão importante ainda sobre planejamento territorial, presente no Relatório da Força Tarefa¹¹³, coloca que municípios afetados por empreendimentos de grande impacto devem ter seus Planos Diretores Participativos arcados pelo empreendedor. Nesse sentido, entende-se que a revisão do Plano Diretor Participativo de Mariana já deveria ter sido feita em uma discussão entre o município e a Samarco, independentemente do desastre, ratificando a importância do planejamento territorial. Dessa forma, esse tema passa a ter ainda maior importância a partir do ocorrido, principalmente no que diz respeito à recolocação de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo e a integração desses dois distritos ao restante do município.

Ainda, com relação a aptidão do projeto de parcelamento do solo ao sítio, ele deverá evitar parcelamento do solo urbano em todas as situações relatadas no artigo 3º da lei federal Nº 6.766/79:

- I. Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- II. Em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- III. Em terrenos com **declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento)**, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- IV. Em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- V. Em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Embora no Estado de Minas Gerais, tais regras sejam mais suaves, foram identificados problemas graves relacionados ao cumprimento da premissa legal básica para parcelamento do solo, descritos no Decreto Estadual de Minas Gerais 44.646/2007, além de inconformidades legais ambientais presentes na Lei Federal 12.651/2012. A intervenção em Bento Rodrigues está situada em áreas com mais de 30% de declividade, contrariando a legislação federal. O Decreto do Estado de Minas Gerais Nº**44.646 / 2007 define que é possível o parcelamento de áreas com até 47% de declividade. Este parcelamento** com declividade superior a 30% (trinta por cento) e inferior a 47% (quarenta e sete por cento) somente pode ser admitido mediante condições especiais de controle ambiental e comprovação da estabilidade do solo por meio de laudo geotécnico emitido por responsável técnico, devidamente acompanhado da referente Anotação de Responsabilidade Técnica - ART. Por outro lado, nesta situação, os lotes devem ter área mínima de 500 m² ou quatro vezes o tamanho do lote mínimo definido na legislação municipal, o que neste caso significa 600 m².

Outra questão importante é referente ao plano de manejo da vegetação que deverá respeitar o corpo legal que legisla sobre corte de vegetação. Segundo dados da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais, ocorrerá supressão de vegetação em 68,37 ha, dos quais 62,25 ha são de eucaliptos com presença de sub-bosque nativo e 6,12 ha são de fragmentos de floresta estacional semidecidual. A intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) ocupa uma área de 6,74 ha, sendo 4,75 ha com supressão de vegetação nativa.

¹¹³ Força Tarefa, 2015, Relatório de Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG

4.4 O programa e o partido do reassentamento

Com relação aos projetos de urbanismo, destacamos o referente ao reassentamento de Bento Rodrigues, que se encontra mais avançado.

Inicialmente, a empresa contratada para desenvolvimento do estudo preliminar de urbanismo, formulou um projeto que atribua, para cada família, lotes com tamanhos iguais, conforme mostra a figura abaixo.

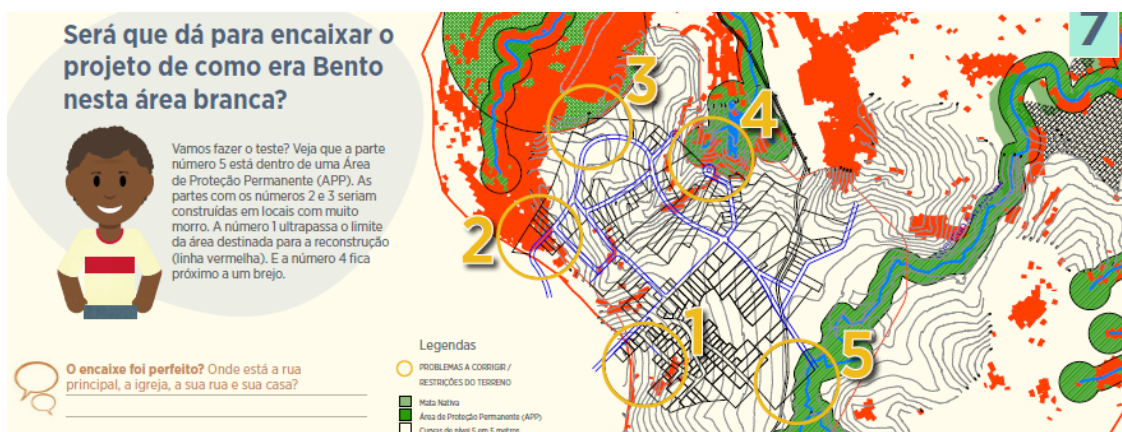
A comunidade não aceitou o projeto, alegando que não reproduzia a ambiência original de Bento Rodrigues. Neste contexto de impasse, optou-se por encaixar o traçado da vila original no novo terreno, como mostra a figura 14, fazendo algumas adequações nos locais com inconformidades, resultando neste novo projeto conforme mostram as figuras 15. Um procedimento de projeto totalmente inadequado.

Figura 4.4-1: Projeto urbanístico inicial não aprovado pela comunidade



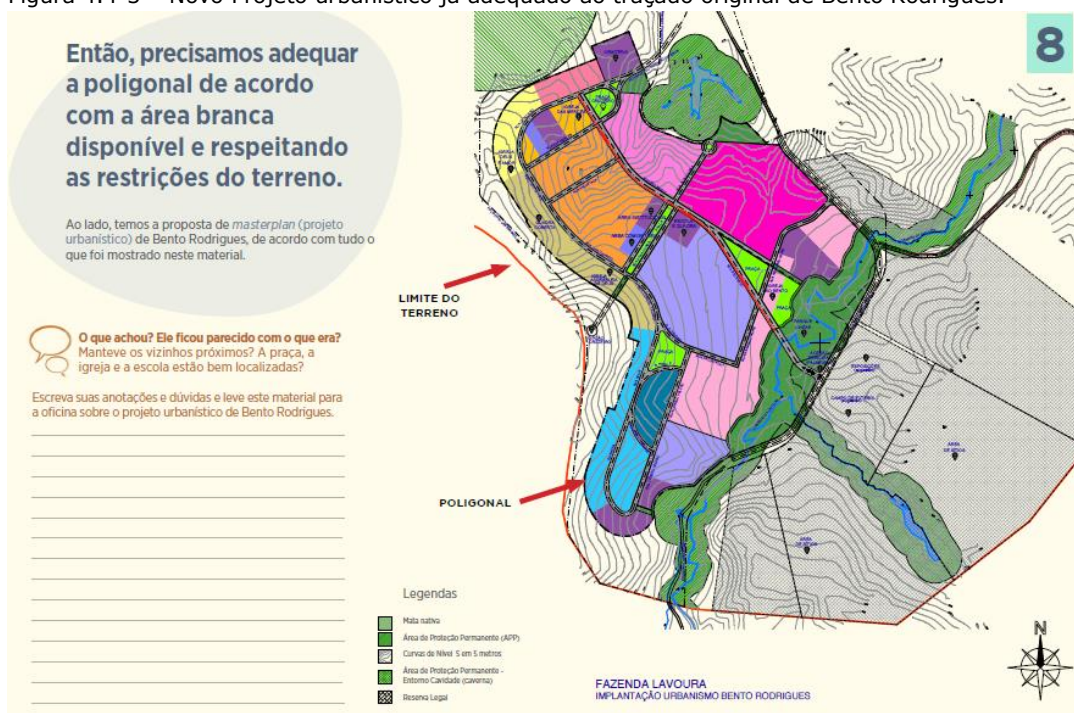
Fonte: D'Ávila Urbanismo

Figura 4.4-2: Tentativa de adaptação do traçado original de Bento Rodrigues à Gleba da Fazenda Lavoura



Fonte: Cartilha sobre a reconstrução de Bento Rodrigues.

Figura 4.4-3 – Novo Projeto urbanístico já adequado ao traçado original de Bento Rodrigues.



Fonte: Cartilha sobre a reconstrução de Bento Rodrigues.

Uma análise preliminar deste novo projeto aponta para novas inadequações, que deverão ser corrigidas para evitar problemas futuros:

- O partido do projeto urbanístico foi definido a partir da reprodução do traçado original de Bento Rodrigues, acarretando uma perigosa inadequação ao sítio, comprometendo drasticamente a qualidade do projeto:
- As quadras laranjas estão localizadas em área com declividade superior a 40%, apresentando desnível, entre dois pontos opostos dentro da quadra, superior a 50 metros;
- a rua que divide as duas quadras laranjas, na direção sudoeste/ nordeste, está implantada sobre talvegue que deve ser apontado como área de preservação permanente, inclusive para não comprometer a drenagem natural do terreno;
- A quadra rosa contígua, também deve ser revista por estar implantada sobre o mesmo talvegue;
- Algumas quadras tem desníveis superiores a 50 metros entre uma rua e outra, criando necessidade de muros de arrimo de fundo de lote com altura superior a 10 metros;
- A área de preservação permanente de topo de morro não foi respeitada;
- Para viabilizar o encaixe do traçado original neste terreno, está previsto movimento de terra da ordem de 3.000.000 M3, o que significa aproximadamente 12.000 M3 por lote, um verdadeiro atentado à boa técnica;

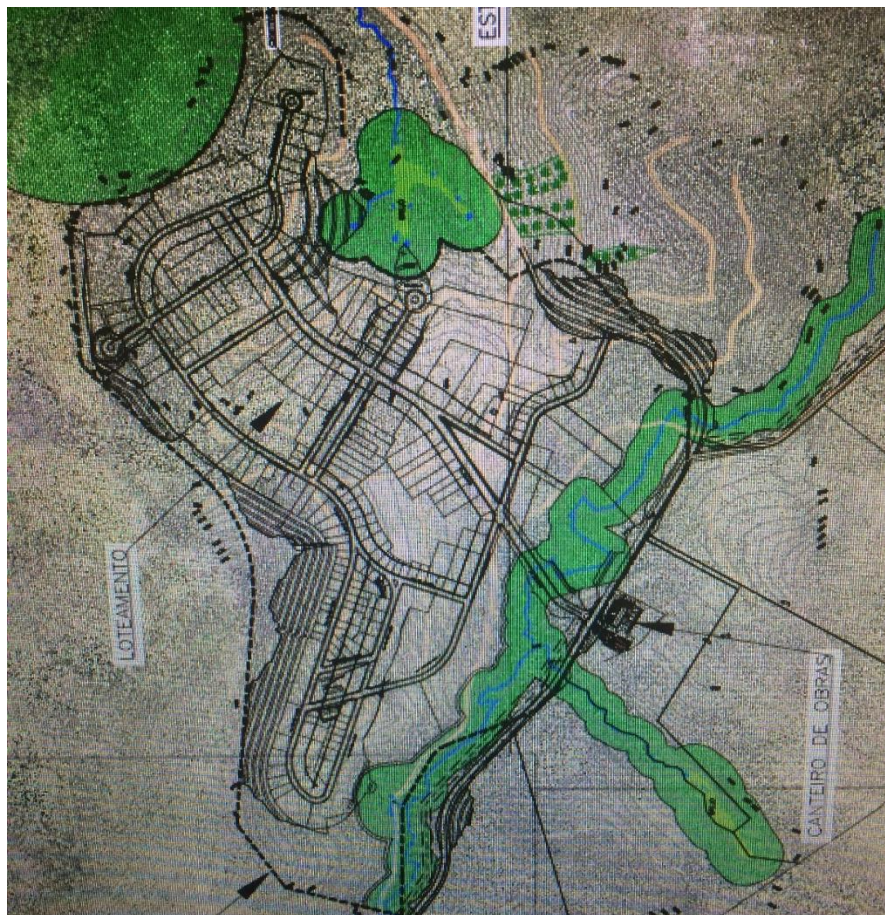
- Como trata-se de uma localização totalmente coberta de vegetação, o início da obra deve ser marcado pelo corte de vegetação em aproximadamente 68 ha. Este corte de vegetação deixará o solo exposto. Considerando a alta vulnerabilidade a processos erosivos deve haver um controle rigoroso do solo durante o período da obra, para evitar sulcos que possam comprometer a futura ocupação;
- Verifica-se a existência de muros de arrimo planejados sobre talvegue do córrego do Lopes, o que, além de ser vedado pelos dispositivos legais vigentes, interfere no sistema de drenagem existente no local;
- Verifica-se também muros de arrimo sobre a área de preservação permanente do córrego Lavoura para permitir a implantação da nova estrada de acesso.

Em agosto de 2017, foi apresentada nova revisão do projeto urbanístico, orientada pela preservação do talvegue que antes se apresentava ocupado. Como aponta a figura 25, ainda há várias inconsistências como:

- Ocupação de áreas de preservação permanente;
- Ocupação de áreas com declividade superior a 30%;
- Traçados viários com mais de 15% de declividade.

Em visita técnica ao local, foi identificado o desejo emitido pelos atingidos de Bento Rodrigues pela construção de suas casas em área de menor declividade, especificamente saindo da sub-bacia do Lopes, com deslocamento para a sub-bacia do Lavoura. Resta saber se esta indicação será acatada. Se esta área apresenta declividades mais suaves, a ameaça de possível contaminação pelo aterro de resíduos sólidos, localizado a montante, pode ser mais provável.

Figura 4.4-4 Projeto de Terraplenagem de Bento Rodrigues



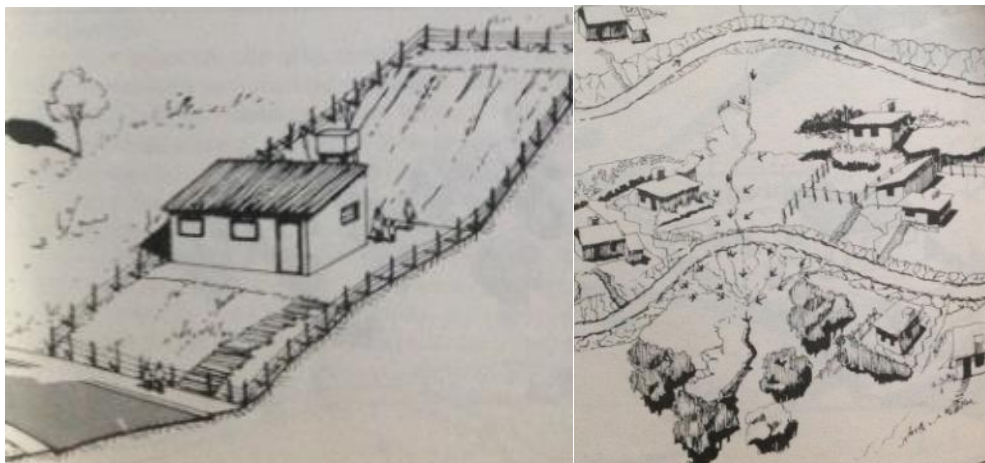
Mesmo sabendo da inadequação do procedimento metodológico de projeto, reprodução do traçado original da vila em sítio diferente, verifica-se que o projeto urbanístico para Paracatu de Baixo tem o mesmo partido, conforme mostra a figura abaixo. Este traçado já aponta uma total inadequação do projeto ao sítio com significativas ocupações e travessias em áreas de preservação permanente.

Recomendamos que sejam revistas as localizações escolhidas para o reassentamento de Bento Rodrigues e Paracatú de Baixo, devendo ser dotadas de elementos que permitam a reprodução das formas de vida. **Caso esta decisão não possa ser revertida, recomendamos que a revisão necessária do Plano Diretor de Mariana, necessária para a aprovação dos projetos,** seja feita respeitando todos os procedimentos indicados no Estatuto da Cidade, principalmente os ritos participativos que podem empoderar o processo de planejamento local. O desrespeito a tais ritos induz a riscos de novos atrasos cumulativos, bem como a adoção de práticas inadequadas, que causem fragilidade jurídica aos processos legais necessários.

Com relação específica aos projetos urbanísticos já desenvolvidos, podemos identificar uma série de recomendações:

1. Os projetos de Bento Rodrigues e Paracatú de Baixo devem ser revistos imediatamente de modo a propiciar traçados urbanos que respeitem a topografia local, evitando grandes movimentos de terra;
2. O traçado do sistema viário deve ser adaptado ao sítio com declividades inferiores a 15%;
3. Privilegiar o traçado das vias locais na forma transversal às curvas de nível, de modo a propiciar ocupação que acompanham o desnível da via;
4. Qualquer tipo de terraplenagem deve ser feito por etapas de modo a evitar o agravamento da vulnerabilidade erosiva que as glebas apresentam, estocando a camada superficial de terreno de modo a ser utilizada para cobrir o solo de alteração depois de concluída a patamarização final. Um projeto de terraplenagem mal concebido pode ter consequências catastróficas, comprometendo a qualidade ambiental do futuro parcelamento do solo urbano;
5. Todas as áreas de talvegue devem ser rigorosamente respeitadas e consideradas áreas de preservação permanente com manutenção da vegetação original. Estas áreas nunca podem ser aterradas, infringindo inclusive a lei federal de parcelamento do solo urbano;
6. Nas áreas de declividade acentuada evitar o traçado viário que acompanha as curvas de nível, principalmente quando a via der acesso a lotes unifamiliares que resultarão localizados em níveis acima ou abaixo da plataforma da via, criando graves problemas de implantação para as futuras edificações;
7. Durante a obra, evitar a exposição do solo para prevenir futuros processos erosivos, instalar sistemas adequados de drenagem das águas superficiais (coleta, condução e lançamento) concomitante à abertura das vias;
8. Adotar cuidados especiais em todo e qualquer ponto de lançamento de águas superficiais, instalando dispositivos que permitam a dissipação de energia;
9. Evitar deixar taludes expostos, sem recobrimento vegetal;

Figura 4.5-1: Exemplos de traçados viários paralelos às curvas de nível



Fonte: R. M.S. Moretti, 1986, Loteamentos: Manual de Recomendações de Projeto.

10. Na procura de um modelo urbano sustentável e resiliente, recomendamos que as novas vilas reduzam sua dependência externa em termos de água, energia e alimentos, transformando o tradicional metabolismo linear das cidades em metabolismo circular aonde haja não só redução de consumo, como redução dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos (Capra: 2000). Esta premissa define diretrizes para o desenho de uma estratégia de sustentabilidade que deverá ser considerada no projeto, pautada em:
 - I. Criar novas estratégias de infraestrutura urbana que permitam o armazenamento de água de chuva e o reuso urbano e domiciliar;
 - II. Fomentar a produção de energia renovável, com a implantação de painéis de energia solar;
 - III. Garantir áreas de produção de alimentos nos espaços públicos;
 - IV. Garantir áreas de compostagem nos espaços públicos;
 - V. Realizar plantio de vegetação arbórea de modo a garantir a neutralização dos gases de efeito estufa produzidos na comunidade;
 - VI. Considerar o uso de infraestrutura verde de forma a resolver os problemas de drenagem associados a soluções paisagísticas.

5. MODELO DE RESILIÊNCIA PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

5.1 Conceito de resiliência na base da construção de um novo futuro

O desastre afetou drasticamente as relações sociais e o modo de vida das pessoas na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, resultando em graves lesões às presentes e futuras gerações. Um futuro incerto é a perspectiva comum tanto para as pessoas como para a natureza.

A reparação da Bacia do Rio Doce deve ter por objetivo maior a construção de um futuro resiliente e sustentável, com garantia inquestionável aos direitos humanos e constitucionais. Atualmente, as ações de reparação em curso apresentam um foco excessivo no retorno às condições sociais e ambientais anteriores ao desastre. Esta postura dificulta e interfere, de modo irreversível, na capacidade das pessoas e da sociedade, em visualizar, planejar e buscar um futuro possível. Esta lógica não tem contribuído para construção de uma concepção de futuro, fortalecendo a visão da perda, da incerteza, da insegurança e a perpetuação do trauma. O simples passar do tempo, sem que se promova uma solução adequada aos danos vividos diariamente pelas comunidades atingidas, apresenta potencial de magnificação dos danos, a partir do conceito de *"dano continuado"*.

A aplicação continuada nesta lógica, de curto prazo, não tem contribuído para concepção de *"novos futuros"*. Os programas vigentes visam primariamente retornar as coisas como o eram no passado. O retorno às condições sociais e ambientais anteriores ao desastre culminará em esforço enorme, porém sem reconhecimento de valor a partir da população atingida. Desconsiderar a existência de tais diferenças em nível de complexidade e não conceder a autonomia de decisão aos atingidos significa buscar manter-se em uma zona de conforto, estática, *"segura"*, por outro lado, ação negligente, geradora de conflitos e que, em última instância, tende a se tornar inoperante. Em um pior cenário, pode comprometer de modo irreversível a capacidade das pessoas atingidas e da sociedade na qual se inserem em acreditar, planejar e buscar construir um futuro resiliente e sustentável.

A superação do desastre só será possível com um claro desenho de futuro. Este futuro deverá partir de uma construção coletiva, promovendo o aprendizado contínuo sobre as vulnerabilidades, de forma a evitar a repetição de erros. Deve estar embasada na construção de consensos em torno das alterações do território e do seu significado, promovendo renovação, porém, com continuidade identitária. É desejável que se elabore uma nova configuração a partir de acordos que reconheçam as alterações irreversíveis do território e que, em especial, as superem com a formulação de uma visão estratégica geral, alinhada com as preocupações já manifestadas. Participação e engajamento social devem ser os componentes centrais e transversais nos processos de desenvolvimento local.

Devem ser consideradas, para que o desenvolvimento deste novo futuro possa ser sustentável, que suas bases se encontrem presentes no território, aproveitando os recursos e capitais aí presentes, explorando o que o território tem de melhor.

Sugere-se uma revisão e adoção de práticas ainda não empreendidas de forma que os atores locais sejam empoderados ao longo do tempo. Esse processo requer mecanismos efetivos e contínuos de diálogo e gestão de conflitos que, associados a mecanismos de transparência na geração e gestão da informação, ofereçam maiores garantias para que os programas sejam sensíveis e capazes de lidar com a diversidade sociocultural das comunidades atingidas face a natureza e intensidade dos danos sofridos.

Investir em planejamento é central no desenho do futuro de uma sociedade, sendo fundamental ancorar todos os investimentos no fortalecimento do planejamento territorial,

como instrumento mais adequado para orientar a tomada de decisão da localização dos investimentos e entender seus efeitos sinérgicos.

De maneira sintética, podemos afirmar que esta construção de futuro exige:

- O reconhecimento dos sujeitos sociais como atingidos, em primeira instância, com poder de decisão sobre seu futuro;
- Um processo de governança pautado na participação efetiva da comunidade atingida, em todas as instâncias decisórias; e
- A garantia aos direitos constitucionais de saúde, educação, meio ambiente ecologicamente equilibrado e moradia digna e segura.

Tudo isso, quando garantido, se concretizará num desenvolvimento regional que ampare toda a sociedade, garantindo um futuro digno e promissor para as presentes e futuras gerações.

5.2 Desenvolvimento da resiliência – mecanismo da reparação integral: base legal

Desde a década de 1980, as grandes catástrofes têm sido objeto de constante preocupação da ONU¹¹⁴. Mobilizar esforços de ação humanitária no atendimento a vítimas atingidas por desastres naturais fazem parte do escopo e do cumprimento de seus propósitos como entidade internacional preocupada com a humanidade, a justiça, a sobrevivência e a sustentabilidade do planeta.

Após uma década de pesquisas, discussões e engajamentos, a ONU contabilizou como ganho real a mudança de enfoque dos países sobre aqueles fenômenos, entendendo que, na impossibilidade de controlá-los, ou antecipar seus efeitos, magnitudes e alcances, seria necessário proteger as populações vulneráveis, reduzindo sua exposição aos danos por eles provocados. Esta se tornou uma das ações-chave a serem realizadas em situações semelhantes, mesmo considerando que a origem e natureza dos riscos sejam distintas.

Em 2005, líderes mundiais se reuniram em Hyogo, no Japão, para a Conferência Mundial para Redução de Desastres. Foi neste encontro que ficou definido que, para reduzir substancialmente a perda de vidas, de recursos econômicos e ambientais, advindos de calamidades, era preciso aumentar a resiliência dos países, de suas instituições e de sua população. Desde então, o conceito consolidou-se e passou a ser adotado também nos casos de grandes desastres ambientais, além das calamidades de origem natural.

Agregou detalhamento inédito aos estudos de impacto daqueles desastres, que passaram a considerar a capacidade de reparação aos danos pela parte atingida em suas esferas sociais, culturais, econômicas e ambientais, disseminando o caráter de capacidade de reparação em todas as esferas, direcionando à resiliência. Dessa forma, resiliência tem sido o cerne das abordagens e procedimentos para lidar, também, com desastres naturais atribuídos a causas tecnológicas ou humanas.

O conceito de resiliência adotado neste relatório¹¹⁵ partiu daquele formulado pelo Marco de Sendai¹¹⁶ para redução de riscos de desastres:

¹¹⁴ Resolução ONU 42/169 de 11/12/1987, na qual estabeleceu a década de 1990 como a década internacional para a redução de desastres naturais (IDNDR).

¹¹⁵ United Nations Offices for Disaster Risk Reduction – UNISDR.

¹¹⁶ Marco de Sendai para Redução de Riscos de Desastres 2015-2030.

"Capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a um risco de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se a partir dos seus efeitos de uma forma rápida e eficaz, preservando ou restaurando suas estruturas e funções básicas. "

Se a este conceito adicionarmos a definição proposta pela *United Nations Development Programme* (UNDP) de que a construção da resiliência se dá como *"um processo transformativo de fortalecimento da capacidade de homens, mulheres, comunidades, instituições e países de antecipar, prevenir, recuperar-se e transformar-se posteriormente ao sofrimento de danos, estresses e mudanças"*, podemos entender que a construção da resiliência está intimamente ligada ao *desenho de futuro*, o que a direciona não somente ao retorno das condições do meio ao *status quo ante*.

Baseando-se nestes conceitos e definições, partiu-se para revisão da literatura internacional sobre atuação em situações de pós-desastre para buscar identificar, dentro do universo de desastres mundiais, um modelo, ou características de um, que se adaptasse às especificidades do Desastre de Mariana. Destacam-se em especial os trabalhos desenvolvidos por Bene *et al.* (2012), pela Organização das Nações Unidas (ONU) (2014) e por Aldrich (2015).

Em fevereiro de 2014, a UNDP publicou uma ampla revisão de modelos de resiliência e diferentes indicadores aplicados a desastres, sob o título *"Disaster Resilience Measurements: stocktaking of ongoing efforts in developing systems for measure resilience"*. Trata-se de uma revisão de diversas metodologias de diferentes organizações para mensuração de resiliência pós-desastre. Destaca ações a serem executadas para que se consiga desenvolver um modelo de resiliência e monitorar os avanços na construção de resiliência. A análise desses modelos permitiu à Ramboll a adoção do *Modelo de Resiliência* como base para toda a avaliação a ser realizada.

Figura 5.2-1: Documento da Organização das Nações Unidas (ONU) / *United Nations Development Programme* (UNDP).



Fonte: UNDP (2014).

Importante destacar que, apesar do conceito de resiliência ter sido inicialmente desenvolvido nas ciências naturais, segundo o qual, a resiliência compreendia primariamente os conceitos e práticas alinhados às teorias e processos naturais sistêmicos e complexos, este hoje está integrado às questões de risco, pobreza e vulnerabilidade social visto que, quando da ocorrência de desastres, recorrentemente os atingidos são a população vulnerável. A

abordagem proposta tanto por Béné *et al.* (2012) quanto por Aldrich (2015) dá ênfase às capacidades e dinâmicas das pessoas e comunidades atingidas.

Quanto à convergência deste modelo à legislação nacional em vigor tem-se que há fundamento legal no ordenamento jurídico brasileiro. Tal afirmação pode ser demonstrada pelos seguintes aspectos:

- A Constituição Federal, em seu artigo 225^o, destaca o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito de caráter transindividual, de titularidade coletiva. Pertence aos chamados direitos de terceira geração, por consagrar direitos de fraternidade ou solidariedade, cujo destinatário é o gênero humano e impõe simultaneamente direitos e deveres a seus titulares;
- Uma vez que a Constituição refere-se a meio ambiente¹¹⁷ cabe mencionar que a definição legal para este termo se apresenta como *"conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas"*;
- Posteriormente a Constituição Federal foi além ao assegurar o princípio do desenvolvimento sustentável através da menção à equidade intergeracional¹¹⁸. O conceito de desenvolvimento sustentável é utilizado para designar o modelo conceitual pautado pela conciliação do desenvolvimento socioeconômico com a preservação e manutenção dos recursos naturais disponíveis, tendo sido adotado expressamente na *"Declaração do Rio"* e na *"Agenda 21"*¹¹⁹. A agenda 21 constrói e aperfeiçoa a noção de que a proteção do meio ambiente se insere em um tripé de (i) viabilidade econômica, (ii) sustentabilidade ecológica e (iii) justiça social.

Além da Constituição Federal, que determina o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito de todos, também encontramos a lei federal Nº 12.608/2012 que dispõe que *"a incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco"*, concretizando assim, no âmbito da prevenção e respostas a desastres em âmbito nacional, o *Princípio da precaução*. Ao lado do desenvolvimento sustentável como uma das suas mais importantes expressões lógico-normativas, os *Princípios da prevenção* e da *precaução* também servem de fundamento para o modelo de resiliência proposto.

Além dos princípios do desenvolvimento sustentável e da precaução, o modelo de resiliência justifica-se também e, principalmente, a partir da lógica da *Reparação Integral* do meio ambiente, atinente ao princípio da responsabilidade. A doutrina extrai o princípio da reparação integral do meio ambiente do artigo 225, §3º, da Constituição Federal e parte da noção de que, sendo o próprio bem ambiental um bem multidimensional, há aspectos do dano ambiental que não se confundem com a lesão aos componentes materiais / ecológicos que podem ser objeto da reparação *in natura*.

O dano ambiental apresentaria, assim, (i) uma dimensão material, relativa aos componentes do meio ambiente, objeto da reparação *in natura*; (ii) uma dimensão temporal, que abrangeria danos chamados de interinos (tempo necessário para reestabelecimento do equilíbrio ecológico) e futuros (que poderão se manifestar no futuro como consequência da

117 Lei Nº 6.938/1981, em seu artigo 3º, I, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

118 Constituição Federal, em seu artigo 225º, *caput*.

119 ECO92 ou Rio92, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD – realizada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro, que sistematizou o plano de ações com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável. A Agenda 21, documento internacional, emitido pela ONU ao final da ECO92.

poluição presente); e (iii) uma dimensão social, relativa ao dano moral coletivo e aos danos irreversíveis como a extinção das espécies”¹²⁰.

Assim, o princípio da reparação integral prevê que o alcance da reparação deve englobar todas as referidas facetas (material, temporal e social), sendo possível a plena cumulatividade das medidas de reparação (*in natura*), compensação (outras obrigações de fazer / não-fazer) ou indenização em dinheiro. Segundo Recurso Especial Nº. 1.114.893 do Supremo Tribunal de Justiça:

"Convém frisar que os deveres de indenização e recuperação ambientais não são "pena", mas providências ressarcitórias de natureza civil que buscam, simultânea e complementarmente, a restauração do status quo ante da biota afetada e a reversão à coletividade dos benefícios econômicos auferidos com a utilização ilegal e individual de bem que, nos termos do art. 225 da Constituição, é "de uso comum do povo". [...]

Além disso, a interpretação sistemática das normas e princípios do Direito Ambiental não agasalha a restrição imposta no acórdão recorrido. A reparação ambiental deve ser feita da forma mais completa possível, de modo que a condenação a recuperar a área lesionada não exclui o dever de indenizar, sobretudo pelo dano que permanece entre a sua ocorrência e o pleno restabelecimento do meio ambiente afetado (= dano interino ou intermediário), bem como pelo dano moral coletivo e pelo dano residual (= degradação ambiental que subsiste, não obstante todos os esforços de restauração). "

No caso analisado, o dano apresenta-se em várias dimensões: foram atingidos não apenas processos ecológicos fundamentais, mas também estruturas físicas e as relações fundamentais das populações atingidas e da coletividade. Pelo princípio da reparação integral, todos esses elementos devem ser objeto de reparação específica, naquilo que tenha sido diretamente impactado pelo desastre, ou medidas de compensação e/ou indenização.

A adoção de um modelo de resiliência pode ser entendida como medida necessária em razão de dano ambiental em seu aspecto material interino e moral coletivo, que se inserem no conceito de reparação integral do dano, especialmente se considerarmos que a reparação do meio atingido poderá demorar décadas para se concretizar. O dano sofrido pela comunidade em razão da ausência de aproveitamento do bem ambiental deve ser compensado ou indenizado, justificando a adoção de um modelo de reparação que priorize a redução dos riscos ambientais futuros.

Neste caso específico do Desastre de Mariana, todas as ações propostas visando o atingimento de um estado de resiliência ideal estão diretamente conectadas com os riscos da atividade causadora do desastre. Portanto a resiliência corresponde, em última análise, em conferir às populações e comunidades, sujeitas às consequências desastre, a chance de sobrevivência e de manutenção de condições de vida dignas em todas as suas dimensões.

Deste modo, prover resiliência às populações e comunidades atingidas não significa apenas restaurar as condições existentes imediatamente anteriores ao desastre, e sim planejar e construir uma *reparação integral* que permita reconstrução de futuro, especialmente se considerarmos que a reparação das condições ambientais do meio atingido poderá demorar mais de 30 anos para se concretizar.

¹²⁰ ZAPATER, Tiago C. Vaitekunas. Áreas Contaminadas e reparação integral – diferença entre obrigação *propter rem* e responsabilidade civil por dano ambiental. In Revista do Advogado. AASP. Ano XXXVII, março/2017, p. 219.

5.3 A aplicação do conceito de resiliência aos atingidos

Os *Modelos de Resiliência* preconizados por Aldrich (2015) e Bene *et al.* (2012) contribuíram para a definição da estratégia da Ramboll em monitorar o progresso e o sucesso das medidas de reparação integral relacionadas à dimensão social.

Em 2014, durante uma oficina de trabalho que reuniu um grupo de 26 entidades internacionais¹²¹ foram identificados três elementos fundamentais para o direcionamento e alcance da resiliência na dimensão social, as quais incrementaram o conceito de resiliência social. São estes:

- *Agência* (autonomia)¹²²: liberdade que as pessoas têm de negociar suas próprias vidas em face de circunstâncias adversas ligadas a si, ou seja, capacidade de agir de forma independente e livre, de se fazer escolhas;
- *Preferência adaptativa*: processo deliberado, ou reflexivo, pelo qual as pessoas ajustam suas expectativas e aspirações ao lidar com mudanças das suas condições de vida, em especial quando tratam-se de deteriorações; e
- *Vulnerabilidade*: nível de susceptibilidade a danos causados por exposição ao estresse associado a alterações ambientais, sociais e à falta de capacidade adaptativa e/ou impossibilidade de resolução das questões que lhe são apresentadas.

Estes elementos operam de maneira sinérgica e interativa, de modo que a resiliência social deve considerar questões de dinâmica de participação, de aprendizagem, de governança, de diversidade, equidade e de poder de decisão. Em essência, isso significa que quaisquer intervenções e ações externas devem considerar e interagir com as capacidades e dinâmicas das pessoas e comunidades atingidas pelo desastre¹²³.

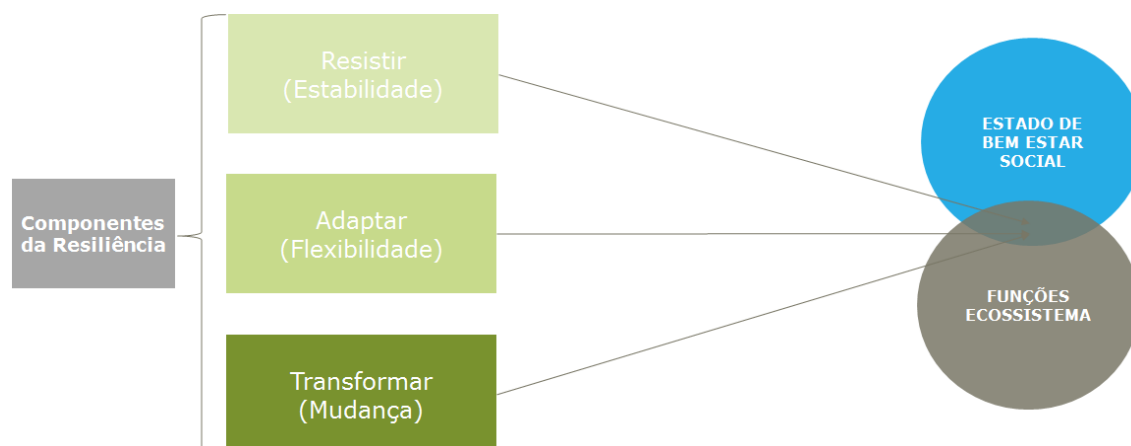
A partir do entendimento da Ramboll a *resiliência social* se dará a partir da capacidade que as comunidades atingidas, incluindo aí os povos indígenas, comunidades quilombolas e tradicionais, têm de recuperar / restaurar seu modo de vida, guiados a partir de seus conhecimentos tradicionais. A capacitação das comunidades para atuação direcionada à reparação dos danos sociais deve se dar de modo faseado: protegendo, prevenindo, promovendo e transformando suas realidades.

¹²¹ Grupo de Trabalho Interagências Resiliência (IWRG) em 2012.

¹²² Uso do termo por meio de neologismo proveniente da tradução do termo em inglês; especialistas da área social da Ramboll entendem ser mais preciso o uso do termo “autonomia”.

¹²³ Aldrich, D. 2012. Edifício Resiliência: Capital Social, em Post-Disaster Recovery.

Figura 5.3-1: Desenvolvimento da *Resiliência Social*.



Fonte: Ramboll, formulação própria (2017).

Entre os diferentes modelos de resiliência social, optou-se pela adoção do *Modelo de Fortalecimento*, ao invés do *Modelo de Déficit*. Esta decisão se deu a partir da revisão da literatura bem como das lições aprendidas por especialistas envolvidos em situações de pós-desastre¹²⁴.

Quadro 5.3-1: Comparação entre modelos de resiliência social

Modelo de <i>Déficit</i>	Modelo de <i>Fortalecimento</i>
Este modelo se concentra em aliviar a dor: seu foco é restituir o que foi perdido e reparar o que foi destruído. É baseado na lógica exata, e determinista, por isso, indivíduos, grupos e comunidades são tomados como "vítimas" do ocorrido. Considera as pessoas destituídas da capacidade de se unirem e refazerem por si mesmas. Incorpora apenas baixos níveis de participação dos cidadãos na partilha do poder através dos processos de tomada de decisão.	Este modelo representa uma abordagem para superar as limitações do modelo de <i>déficit</i>. Ele se concentra: (i) na prestação de ajuda e apoio aos indivíduos e comunidades para retorno à condição normal; e acima de tudo, (ii) visa a otimização das condições e desenvolvimento local. As pessoas são percebidas como os atores potenciais do crescimento e do aprendizado, elas participam como recursos e como conhecimento local, atuando por meio da interação e, com o apoio organizacional do conhecimento técnico e científico.

Fonte: Adaptado de Pluskota & Staszewicz (2014); Ramboll (2017).

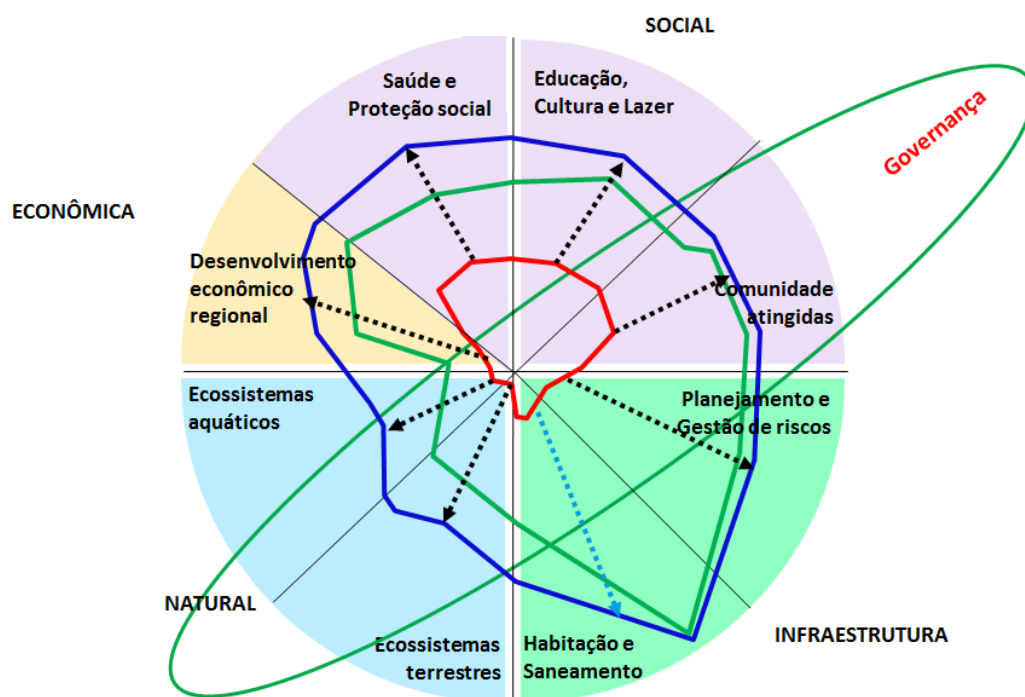
¹²⁴ Pluskota A & Staszewicz, M. 2014: De vulnerabilidade a resiliência — O modelo baseado em recursos da comunidade de aprendizagem. *Jornal AED - Educação e Desenvolvimento Adulto*.

5.4 O modelo de resiliência proposto para a bacia do Rio Doce e suas dimensões

Para abordagem das questões de resiliência, a literatura revista demonstrou que eram sempre consideradas minimamente três (3) dimensões: social, natural e econômica. Quando da aplicação da resiliência no contexto de pós-desastres, especialmente aqueles mais graves, também se indica a adoção da dimensão infraestrutural. A Ramboll, após avaliar o contexto do Desastre de Mariana, e o modelo de gestão das ações de reparação em curso, entendeu como fundamental que fosse adicionada uma quinta dimensão: governança.

As cinco (5) dimensões – social, infraestrutural, natural, econômica e governança – são sugeridas para que se estructure as respostas ao desastre de modo holístico, bem como para que se monitore o avanço das ações de reparação integral, a serem implementadas. Estas dimensões encontram-se detalhadas na figura abaixo.

Figura 5.4-1: Modelo conceitual de resiliência – 5 dimensões. Pré-desastre (verde), pós-desastre (vermelho) e expectativa de resultados futuros (azul).

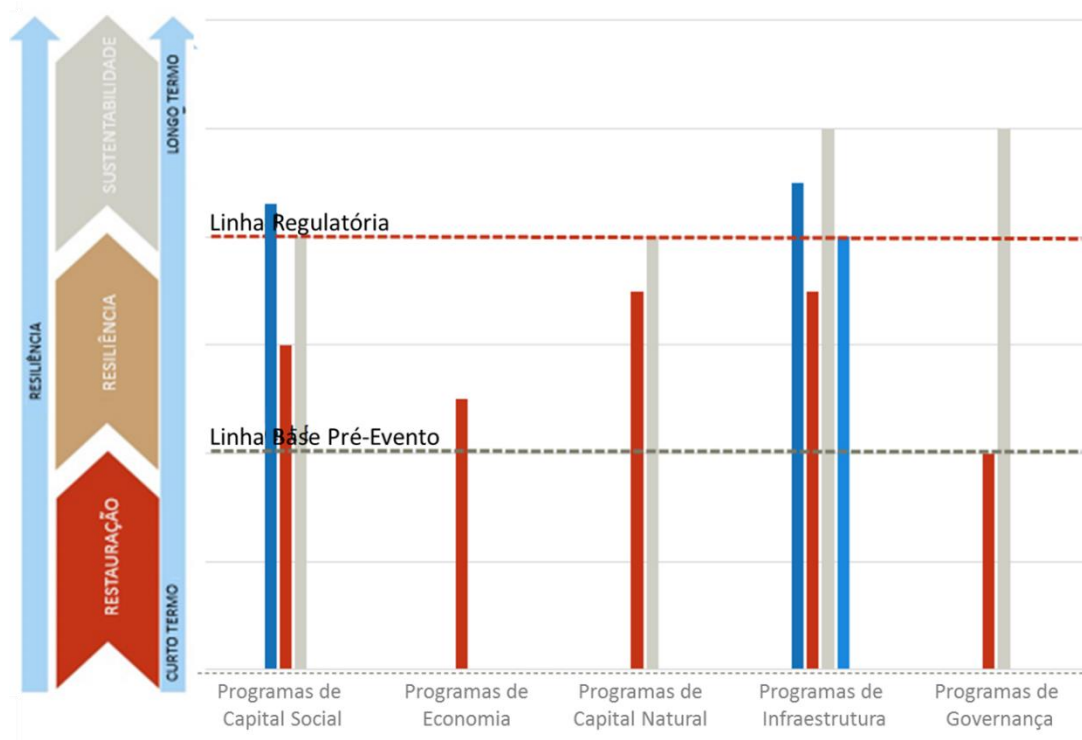


Fonte: Ramboll, elaboração própria (2017).

Desta forma, as 5 dimensões são subdivididas em programas e subprogramas, que representam os principais sistemas de atributos humano, social, cultural, econômico, biótico, biofísico, físico-químicos, ecológicos e de infraestrutura física, todos atingidos pelo desastre.

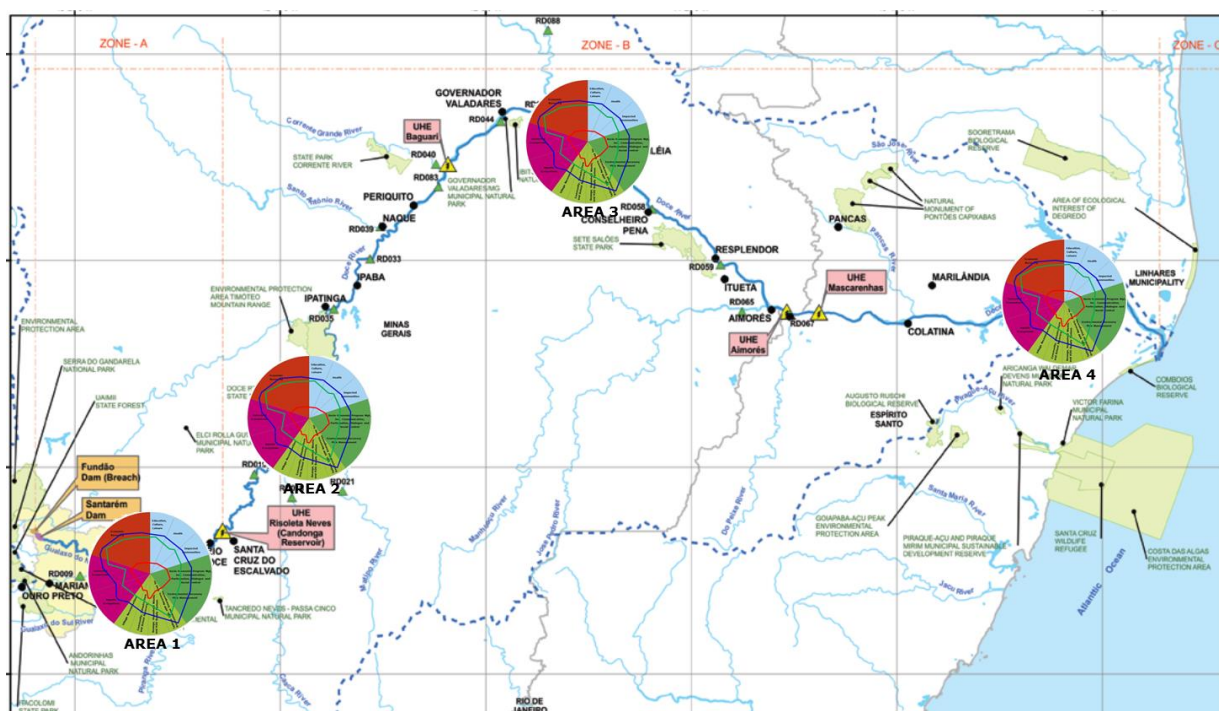
No que se refere ao desempenho esperado dos programas, seu acompanhamento, monitoramento e avaliação, pode ser realizado a partir da consolidação de indicadores de desempenho, definidos para estas. O entendimento de como se dão as interdependências dos programas permitirá orientar decisões de reparação dos danos causados pelo desastre. O monitoramento dos indicadores, de cada uma das dimensões, será fundamental para acompanhar a evolução da reparação.

Figura 5.4-2: Exemplo conceitual de avaliação de programas pelo Modelo de resiliência.



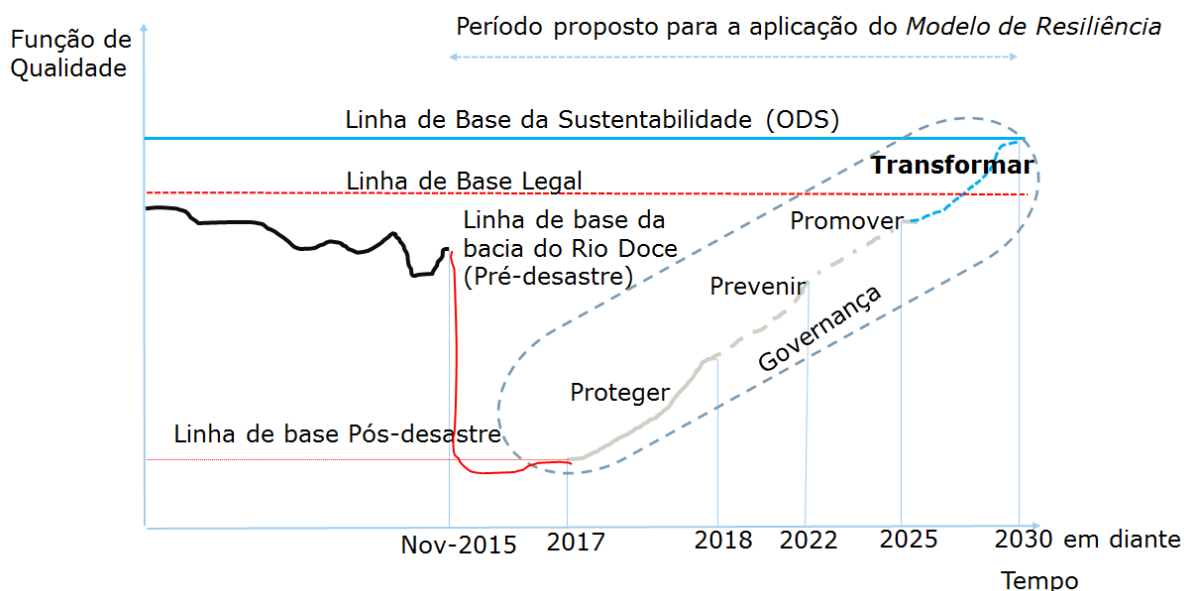
O acompanhamento dos indicadores, quando realizado espacialmente, demonstrará como se dá a evolução de cada uma das dimensões em diferentes regiões, para um determinado período.

Figura 5.4-3: Exemplo conceitual de avaliação do Modelo de resiliência por região.



A figura abaixo ilustra, conceitualmente, "caminhos" percorridos em direção a construção da resiliência, incluindo a reparação das condições pré-desastre, num curto prazo, e uma trajetória de superação das condições pré-existente, no médio e longo prazo.

Figura 5.4-4: Evolução temporal da reparação integral no contexto da resiliência.



A aplicação do modelo de resiliência proposto pela Ramboll, na lógica de desenvolvimento e gestão dos programas propostos, busca oferecer equilíbrio adequado entre a capacidade das comunidades, da economia, da natureza, da infraestrutura e das instituições de absorver, adaptar-se e recuperar-se de danos, de forma rápida e eficaz visando a superação do desastre, enquanto viabiliza o fortalecimento, a prevenção e a transformação destes, direcionando ao desenho de novos futuros para a bacia do Rio Doce.

Desta forma, a participação e o engajamento social devem ser componentes centrais e transversais nos processos de desenvolvimento dos programas, e por conseguinte alavancar o desenvolvimento regional sustentável.

No que se refere à aplicação do modelo nas atividades de análise e avaliação dos programas da Fundação Renova, foram realizadas as seguintes etapas:

1. Revisão dos programas da Fundação Renova e identificação de lacunas, considerando os requisitos destacados no TTAC e na ACP;
2. Identificação da adequação dos programas, da Fundação Renova, às necessidades de reparação integral dos danos em relação às 5 dimensões do modelo de resiliência proposto;
3. Identificação das principais ações e atividades complementares, necessárias a cada dimensão; e
4. Seleção de indicadores que reflitam a evolução dos resultados a serem alcançados em cada programa.

6. AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS PROPOSTOS PELA FUNDAÇÃO RENOVA

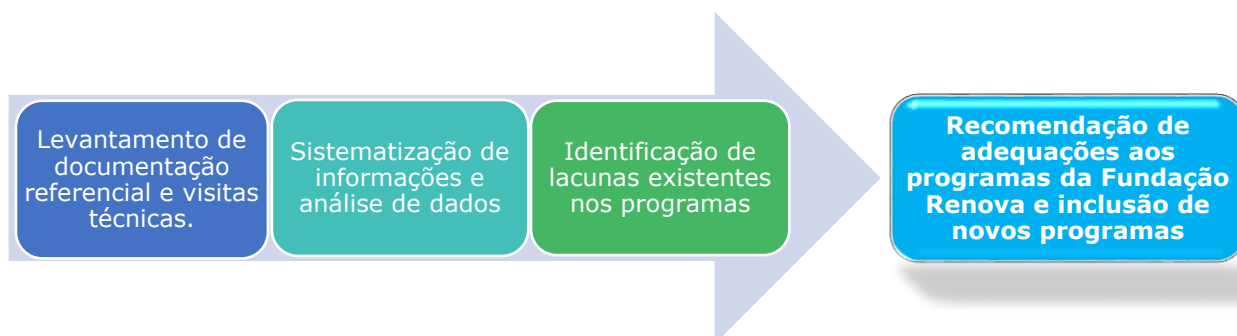
6.1 Procedimentos metodológicos

Esta seção apresenta a descrição dos procedimentos metodológicos gerais que foram utilizados para a análise crítica dos 42 programas (socioambientais e socioeconômicos) a cargo da Fundação Renova e a proposição de adequação dos mesmos, considerando o modelo de resiliência pós desastre para as várias dimensões.

Como mencionado anteriormente, a proposta de reparação integral da bacia do Rio Doce, considerando cada uma das dimensões e as sinergias necessárias para a completa restauração da bacia, foram os fundamentos adotados pela Ramboll para: (i) a análise dos programas propostos pela Fundação Renova; (ii) a avaliação das determinações do TTAC e da Ação Civil Pública (ACP); (iii) a identificação e proposição, onde adequado, de programas complementares; e (iv) Seleção de indicadores que reflitam a evolução dos resultados a serem alcançados em cada programa.

Inicialmente foi realizada uma sistematização de informações obtidas¹²⁵, conforme fluxograma apresentado na figura 6.1-1, a respeito dos danos decorrentes do desastre e de ações de reparação já em curso.

Figura 6.1-1: Fluxograma da sequência analítica.



A seguir identificamos as principais atividades que compõe esta metodologia:

- I. Levantamento de documentação referencial, visitas técnicas e sistematização e análise de dados e informações.

Nesta etapa, foi realizado o levantamento bibliográfico (dados secundários) relacionados ao desastre, incluindo estudos de caso, observações de campo, análise de imagens de satélite, cartografia, além do julgamento e opinião técnica de especialistas das mais diversas áreas do conhecimento. Assim, um amplo levantamento de informações foi realizado usando como fontes: relatórios publicados pelas empresas, pela Fundação Renova, pelos órgãos ambientais, pela mídia, publicações científicas, além de fundamentação na legislação nacional, estadual de Minas Gerais e do Espírito Santo e municipais. A pesquisa foi baseada em fontes públicas e oficiais, identificando situações e tendências do contexto local e/ou regional para os períodos anterior e posterior à ocorrência do desastre.

¹²⁵ E que foram produzidas por diferentes entidades, incluindo a Fundação Renova, Golder Associates, ERM Brasil Ltda. (ambas empresas de consultoria ambiental), dentre outras.

A obtenção de dados e o esclarecimento de informações foram complementados por meio de reuniões e entrevistas, como o *workshop* realizado entre os técnicos da Ramboll e a Fundação Renova. Este *workshop* foi realizado em Belo Horizonte, durante 4 dias no mês de abril, quando foram realizadas discussões junto aos técnicos responsáveis pela condução dos programas socioeconômicos e socioambientais, que tinham como objetivo:

- Permitir à equipe da Fundação Renova apresentar o *status* mais atual de desenvolvimento dos diferentes programas; e
- Esclarecer dúvidas da equipe Ramboll envolvida na análise dos programas.

Além de consultas e entrevistas com técnicos e gestores da Fundação Renova, a participação nas reuniões das Câmaras Técnicas (Anexo II), entidades consultivas, ligadas ao Comitê Interfederativo (CIF), responsável pela análise, avaliação e acompanhamento de todos os programas estabelecidos no TTAC, foi fundamental para melhor entendimento dos programas em curso. Houve participação nas Câmaras Técnicas, a saber: (i) Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CTSHQA); (ii) Gestão dos Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-Rejeitos); (iii) Reconstrução e Recuperação de Infraestrutura (CT Infra), (iv) Restauração florestal (CT-FLOR), (v) Biodiversidade (CT-BIO); (vi) Economia e Inovação (CTEI); (vii) Saúde; (viii) Organização Social e Auxílio Emergencial (CTOS); e (ix) Educação, Cultura e Lazer. A participação nas CTs permitiu acompanhar o andamento das ações desenvolvidas pela Fundação Renova, bem como identificar lacunas, fragilidades ou mesmo adequações já solicitadas pelas câmaras que estão alinhadas às propostas definidas pela Ramboll.

Os documentos produzidos pela Fundação Renova foram disponibilizados a partir de maio de 2017, quando a Fundação Renova criou *Data Room* para atendimento às solicitações de informação realizadas pela Ramboll.

Além das documentações disponibilizadas pela Fundação Renova, dá-se destaque aos seguintes temas pesquisados:

- Contextos de desastre e resiliência (natural, social, etc);
- Documentos e relatórios de descrição e avaliação de impactos produzidos por universidades, centros de pesquisa, entidades governamentais e do terceiro setor; relatórios produzidos por consultorias e pareceres técnicos periciais;
- Bibliografia internacional de boas práticas metodológicas relacionadas a direitos humanos, reassentamentos involuntários e resposta a situações pós-desastre;
- Documentos jurídicos relativos ao processo do desastre: Ação Civil Pública (ACP) Nº 0069758-61.2015.4.01.3400 de 30/11/2015; Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC) de 02/03/2016; ACP Nº 0023863-07.2016.4.01.3800 de 28/04/2016; e Termo de Compromisso Preliminar (TCP) de 18/01/2017.

A partir da revisão da documentação e das entrevistas realizadas, os programas da Fundação Renova foram avaliados segundo sua estrutura técnica e metodológica, levando em consideração os seguintes critérios; (i) alinhamento entre objetivos, espacialização das ações e identificação e/ou avaliação (quando pertinente) de danos; (ii) metodologia, nível e qualidade da participação social e; (iii) indicadores de desempenho.

II. Identificação de Lacunas

A identificação de lacunas foi realizada por meio de uma análise comparativa entre os programas da Fundação Renova e os requisitos presentes no TTAC, na ACP, a legislação geral aplicável e, quando possível e adequado, considerados os danos preliminarmente identificados. Esta identificação se apoiou em bibliografia técnica-científica e também foram consideradas informações obtidas por meio de entrevistas realizadas.

A análise crítica dos programas, avaliados sob a ótica das 5 dimensões, resultou no levantamento de lacunas para cada programa da Fundação Renova, na proposição de ações complementares e na definição de indicadores de desempenho.

III. Recomendação de adequações aos programas e inclusão de novos programas

A análise dos programas, avaliação dos danos e identificação de lacunas resultaram na proposição de adequações aos programas em curso e formulação de novos programas, quando necessário, detalhados no capítulo 7.2 deste relatório. Os programas propostos pela Ramboll indicam ações de curto, médio e longo prazo, com o objetivo de assegurar a reparação integral dos danos, sejam eles iniciais ou continuados. A seguir são descritos os aspectos metodológicos específicos a cada dimensão.

6.1.1 Dimensão Social

A análise realizada está embasada na associação entre uma pesquisa documental e numa breve pesquisa direta, através de encontros, entrevistas e participação como observador de reuniões.

As entrevistas semiestruturadas consistem em uma ferramenta interativa que adquire sentido dentro de um espaço dialógico, em que o estabelecimento do vínculo entre o pesquisador e o sujeito investigado cumpre uma função essencial na qualidade das informações coletadas. Portanto, o papel do entrevistador não se restringe à atividade de questionar, duvidar ou criticar. Da mesma forma, o papel do sujeito investigado não se resume a responder apenas às questões formuladas pelo entrevistador. Isso porque, as suas respostas não estão prontas *a priori* (dentro de suas mentes ou cabeças a serem ditas). Mas, ao contrário, são verdadeiras construções pessoais implicadas — oriundas do mundo imaginário de cada indivíduo — que ocorre precisamente no espaço dialógico da entrevista e no tipo de vinculação estabelecida com o entrevistador. Mesmo em uma entrevista não-estruturada não é possível desconsiderar a participação da dimensão relacional (entrevistador e entrevistado).

Desse modo, a partir das entrevistas realizadas foi possível entender em linhas gerais, a análise do contexto social dos programas, os principais desafios a serem enfrentados, bem como conjunto de contradições e conflitos que atualmente caracterizam aquela realidade social. Tal procedimento é extremamente importante, pois possibilita, a um só tempo, conhecer e transitar por campos totalmente diferentes e, por vezes antagônicas. Nesses termos, a apreciação dos discursos referentes ao desastre e ações em curso, elaborados por diferentes segmentos sociais, sugerem a presença de representações distintas de uma mesma temática, referentes às práticas distintas e, por vezes, concorrentes e/ou contrárias entre si.

Em especial esta dimensão se propõe a analisar, esclarecer e revelar o que não se percebe nas relações cotidianas. De um lado, será usada a teoria do campo de Bourdieu (1982). Por outro lado, foi usada a forma de interpretação simbólica das culturas proposta por Gertz (2000).

A Análise de conteúdo oriunda será aplicada aí a fim de revelar muito mais do que uma fala ou o que uma mera assertiva diz. Ela vai além, extrai conteúdos que apenas depois de revelados e esclarecidos o leitor se dá conta do que acabou de ler. Este processo de interpretação, de *desocultação*, é bastante usada com os *Atingidos* a fim de obter das falas diversos conteúdos e ideias que não foram expressos por entre as palavras.

As entrevistas foram aplicadas no contexto de visitas técnicas e de campo realizadas – ambas ocorreram com propósitos bem definidos. Uma prática comum utilizada foi a elaboração prévia de várias questões a serem respondidas durante a visita – roteiro temático. Ou seja, uma discussão prévia sobre o que seria encontrado, o que deveria ser observado, se algo numa certa direção ocorresse como deveria ser tratado. A finalidade era compreender o clima, a sensação existente: medos, certezas, incertezas, questões. O desejo implícito era fazer uma leitura nas entrelinhas do que fosse percebido. Por isso, vários tipos de análises ocorrem simultaneamente: a descritiva, a interpretativa, a de conteúdo, a análise do discurso, a hermenêutica da fala. Desse modo, ora a finalidade foi o entendimento da situação, para se conhecer o outro lado da margem, para se poder falar a mesma linguagem, poder usar as mesmas figuras, valores e significados. Ora, a finalidade foi, quando possível, a construção subliminar do que está plasmado por entre as pessoas, seus sentimentos, seus sofrimentos, suas angústias, suas expectativas e suas vivências. Ou seja, uma leitura de realidade a partir das pessoas.

Em particular, enfatizam-se as necessidades específicas do tratamento do tema dos povos indígenas. Foram articulados os conceitos de autodeterminação étnica, direitos das populações indígenas e tribais e etnodesenvolvimento. Esses, propiciam a fundamentação para a análise e as proposições para os povos indígenas. Em realidade, o conceito de autodeterminação étnica vem sendo desenvolvido e aprimorado desde os tratados pós II Guerra Mundial. Ele fornece as bases de sustentação para a convivência das sociedades nacionais com as diversas etnias em territórios compartilhados, quebrando a hegemonia do conceito de nação indissolúvel, referido a um território único e contínuo.

Em relação ao programas referentes à saúde e proteção social, a metodologia adotada para a avaliação dos correlatos teve como elementos principais i) a avaliação dos danos do desastre à saúde e bem-estar da população realizada a partir de pesquisa documental, registros na mídia, informações e evidências científicas disponíveis da revisão das bases legais e bancos de dados de saúde, ii) coleta de informações e opiniões com especialistas em saúde pública da OPAS/OMS, Ministério da Saúde, Corpo de Bombeiros de MG, Secretarias Estaduais de Saúde de Minas Gerais e Espírito Santo.

Os novos programas e ações foram idealizados a partir das fortalezas e debilidades identificadas, do contexto social, dos sistemas públicos que fornecem atenção, promoção e pesquisa em saúde pública. Propõem prevenir e mitigar os impactos à saúde pública decorrentes deste e outros potenciais desastres, tendo sido elaborados a partir de consultas feitas à especialistas e revisão bibliográfica sobre metodologias de impactos à saúde humana decorrentes de desastres.

O recorte metodológico analítico adotado obedeceu ao seguinte critério e grau de prioridade de análise: i) os municípios de menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e maior vulnerabilidade, ii) a proximidade geográfica com a barragem do Fundão. Nesse sentido, este relatório aprofunda a análise nos municípios de Barra Longa e Mariana, mas propõe ações em todos os outros municípios atingidos.

A metodologia propõe estabelecer um modelo de Índice de Resiliência Sanitária (IRS) da Bacia do Rio Doce, apresentado no final deste documento, que leve em consideração a legislação nos níveis municipais, estaduais e federal e os valores de justiça sanitária e equidade

em saúde. O critério de análise utilizado considera que os determinantes sociais e ambientais da saúde são fatores fundamentais para se conseguir saúde para todos na Bacia.

6.1.2 Dimensão Infraestrutura

A dimensão de Infraestrutura engloba diversos aspectos da reparação da Bacia do Rio Doce, que compreendem a reconstrução de vilas, saneamento, manejo de rejeitos, gerenciamento de riscos e produção local de energia.

As propostas referentes a esta dimensão partem da definição de metas a serem alcançadas para consolidar um modelo de resiliência para os municípios atingidos. Essas propostas são orçadas para avaliar o investimento adicional, assim como foram formulados indicadores de processo, eficiência e eficácia.

A metodologia geral aplicada à dimensão de Infraestrutura, que está embasada em diversos procedimentos metodológicos, está detalhada a seguir.

Visitas de campo

As visitas de campo, com o objetivo de reconhecer a realidade do ponto de vista de diferentes aspectos, foram conduzidas por diferentes profissionais. Em abril de 2016, foi feito o reconhecimento dos municípios mais impactados, Mariana e Barra Longa. O objetivo da visita foi consolidar a compreensão dos processos de estruturação urbana e analisar a relação territorial entre eles, confirmando as diretrizes de uso e ocupação presentes no Plano Diretor. Foram visitados os dez distritos do Município de Mariana: Bandeirantes, Cachoeira do Brumado, Camargos, Claudio Manuel, Furquim, Mariana, Monsenhor Horta, Padre Viegas, Passagem de Mariana e Santa Rita Durão. Também foram vistoriados os subdistritos atingidos de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo bem como o distrito de Gesteira. As glebas indicadas para receber os reassentamentos, Fazenda Lavoura, Lucila e Macacos foram visitadas para verificar a adequação da área para receber os novos reassentamentos. Foi feita uma verificação no local das diretrizes urbanísticas dos projetos de reassentamento, analisando declividades, vulnerabilidade do sítio a processos erosivos, interferência de maciços vegetais, áreas de preservação permanente, rios e córregos assim como uma análise da localizações e condições de acessibilidade.

Entre os dias 16 e 18 de maio foram realizadas visitas por especialistas da Ramboll, acompanhados por técnicos da Fundação Renova, para reconhecimento na UHE Risoleta Neves e imediações, Fazenda Floresta, PCH Bicas, Dique S4 e Bento Rodrigues.

No período de 05 a 7 de junho, geólogos e engenheiros da Ramboll visitaram a UHE Risoleta Neves. Foram acompanhados pela Fundação Renova e pela NHC com a finalidade de inspeção dos trabalhos de recuperação de tributários e calhas dos rios principais nas áreas prioritárias 5, 6, 7, 14 e 15 e áreas não prioritárias 23, 24, 25 e 26. Também foi feita visita à região de montante do rio Gualaxo do Norte (na área designada para reassentamento de Bento Rodrigues), para reconhecimento de linha de base da área não atingida pelo desastre.

No período de 9 a 16 de maio, especialistas visitaram 7 cidades de Minas Gerais e Espírito Santo, realizando consultas e reuniões com representantes dos provedores de serviço de fornecimento de água e tratamento sanitário, com o objetivo de levantar informações sobre as condições de saneamento existentes e as ações já em curso, executadas pela Fundação Renova, para mitigação dos danos causados pelo desastre. Durante este período, foram também visitados alguns pontos de captação de água, adutoras, poços de captação de água subterrânea e estações de tratamento de água (ETAs), conforme apresentado na tabela a seguir:

Tabela 6.1.2-1: Locais visitados durante levantamento de campo.

Cidades Visitadas	Prestador de Serviço Entrevistado	Adutoras/Poços de Captação	ETAs
Linhares	SAAE	Adutora no Rio Pequeno Poços de Captação no distrito de Regência	ETA Linhares ETA Regência (Sistema antigo e ETA móvel instalada pela Fundação Renova)
Marilândia	SAAE	-	ETA Marilândia Cisternas para abastecimento do distrito de Boninseguina
Resplendor	COPASA	Adutora em construção pela Fundação Renova Córrego Barroso	ETA Resplendor
Itueta	COPASA	Antiga captação de Itueta no Rio Doce	ETA Itueta
Governador Valadares	SAAE	Ponto de Captação no Rio Doce	ETA Central Governador Valadares
Mariana	SAAE	-	-
Barra Longa	COPASA	Adutora no Ribeirão do Mato Dentro	ETA Barra Longa

No período de 04 a 07/08 foi realizada vistoria às principais aglomerações urbanas que concentram quase 70% da população total dos municípios atingidos:

- Governador Valadares, com 279.665 habitantes;
- Ipatinga/ Coronel Fabriciano e Timóteo, com 347.579 habitantes;
- Colatina/Linhares, ES, com 290.089 habitantes.

Esta vistoria foi fundamental para verificar a viabilidade da implementação dos sistemas de saneamento. Em loteamentos clandestinos ou favelas, onde não houve destinação de áreas públicas, as concessionárias são impedidas de investir em áreas não regularizadas. Neste sentido, é fundamental compreender o tamanho da cidade informal para poder avaliar a necessidade de investimento em habitação.

Nesta ocasião verificou-se graves disfuncionalidades urbanas, com profusão de loteamentos clandestinos e favelas. A maior parte das aglomerações apresenta aproximadamente 50% da mancha urbana na forma de loteamentos clandestinos e favelas, muitas delas em áreas de risco.

Com objetivo de identificar assentamentos de cidade informal, localizamos em vermelho, a partir de leitura de foto aérea, as possíveis localizações de favelas e loteamentos clandestinos. Estas localizações foram vistoriadas com a finalidade de confirmação da situação. A seguir apresentamos um resumo das situações encontradas.

Figura 6.1.2-1: Governador Valadares

GOVERNADOR VALADARES

Governador Valadares apresenta aproximadamente **40%** da mancha urbana em situação de informalidade com profusão de loteamentos clandestinos.



RAMBOLL



Figura 6.1.2-2: Ipatinga / Timóteo

IPATINGA/ TIMÓTEO

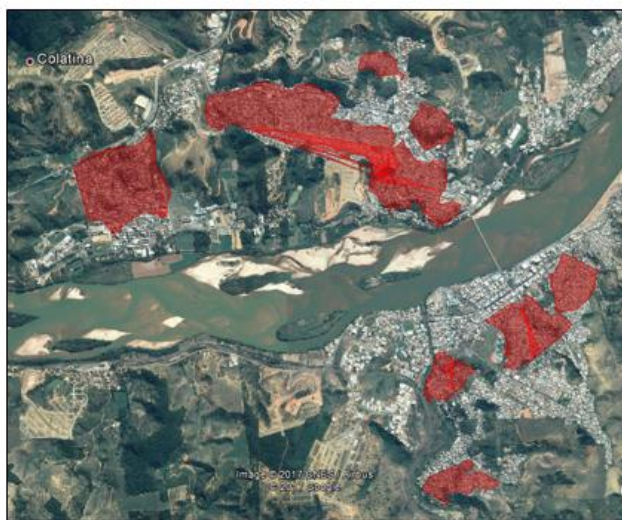
Ipatinga e Timóteo apresentam aproximadamente **60%** da mancha urbana em situação de informalidade com profusão de favelas e loteamentos clandestinos.

RAMBOLL



Figura 6.1.2-3: Colatina

COLATINA



RAMBOLL



Figura 6.1.2-4: Linhares

LINHARES



RAMBOLL



As informações levantadas durante as entrevistas e visitas a foram avaliadas e utilizadas para embasamento da estratégia para definição de medidas reparatórias e compensatórias de mitigação dos danos causados pelo desastre.

Para avaliar a adequação das glebas indicadas para o reassentamento foi feita análise cartográfica, com identificação de compartimentos adequados para urbanização, cruzando dados ambientais de geotecnia, florestas e áreas de proteção ambiental e dados de

estruturação urbana. Esta análise permitiu identificar as áreas adequadas para urbanização nas novas glebas indicadas para o reassentamento.

Também foi feita a leitura dos projetos urbanísticos e de engenharia desenvolvidos para Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo e Gesteira com a finalidade de verificação da adequação dos seus partidos e programas.

Para proceder à análise dos programas que direcionam ações de manejo de rejeitos foram utilizadas metodologias tais como a de Ecorestauração e a NEBA (Análise Ambiental de Benefícios Líquidos).

Eco restauração ambiental – Estimativa de custos

- a. Para orçamentação dos custos de reparação ambiental da área ambiental 01 – situada entre as barragens de Fundão e UHE Risoleta Neves – foram consideradas ações para reparação ambiental (ações como remoção de rejeitos, adotada para custeio a alternativa de remoção integral, construção de soluções de contenção de rejeitos (*i.e.* contenção de taludes, enrocamentos, adoção de bioengenharia) e plantios das áreas de mata ripária atingida). A metodologia considerou os seguintes passos: Identificar os diferentes tipos de trabalho de restauração necessários em cada seção do rio;
- b. Identificar as principais atividades de trabalho e os custos unitários para cada tipo de trabalho de restauração;
- c. Somar os custos unitários para todos os tipos de trabalhos de restauração necessários em cada seção de rio;
- d. Compilar os custos de eco- restauração.

Conforme explicado anteriormente, a estimativa de custos da restauração ambiental visa à definição de Ordem de Grandeza para amparar a comparação de alternativas de restauração.

NEBA (Análise Ambiental de Benefícios Líquidos)

Em um contexto de restauração ecológica, a análise de benefício ambiental líquido (NEBA) é uma ferramenta utilizada para comparar alternativas de restauração, que incorpora uma ampla gama de métricas econômicas, ambientais e humanas, no que diz respeito a riscos à saúde humana e riscos ecológicos, benefícios socioeconômicos e à comunidade, custo, avaliação de habitats naturais e pegada ecológica (por exemplo, carbono e gases do efeito estufa - GEE). A estrutura para a NEBA é fornecida no guia de Efrogmson et al. (2004).

A avaliação utilizada na NEBA demonstra perdas ou ganhos líquidos no valor de serviços (ecossistêmicos, sociais e econômicos) entre diversas alternativas concorrentes. A estrutura da NEBA também é útil para a avaliação e comparação da sustentabilidade de diferentes alternativas através da quantificação de impactos ao longo do tempo, associados com a implementação e desempenho de cada alternativa no longo prazo (Efrogmson et al., 2004). A NEBA é similar à análise custo-benefício (ACB), pois consideram fluxos de serviços acumulados no tempo. Uma vez que tais benefícios e custos ocorrem ao longo de intervalos de tempo variáveis, eles podem ser normalizados para seu valor líquido atual utilizando uma taxa de desconto. A abordagem da NEBA, todavia, vai além da abordagem da ACB tradicional, demonstrando gerenciamento ambiental e sustentabilidade através da quantificação não monetárias, de métricas ambientais.

A metodologia da NEBA pode ser utilizada para otimizar processos de reabilitação de uma gama de infraestruturas e de ações de reabilitação ecológica previstos ou em andamento na Bacia do Rio Doce. A metodologia e os resultados desenvolvidos pela aplicação da NEBA na UHE Risoleta Neves podem ilustrar a aplicação da NEBA para apoiar a tomada de decisões com relação ao planejamento e monitoramento de ações de reabilitação conduzidos em outros locais na bacia do Rio Doce. Devido à complexidade e natureza custosa tanto da restauração ambiental do lago, quanto da reabilitação da usina hidrelétrica, a reabilitação da UHE Risoleta Neves foi selecionada como um estudo de caso para ilustrar a aplicação da metodologia NEBA.

Inicialmente foram coletadas informações ambientais, sociais e econômicas relevantes ao entendimento das condições da Usina Hidrelétrica Risoleta Neves pré e pós rompimento da barragem de Fundão. Monitoramentos futuros e a verificação de projetos de restauração na bacia hidrográfica podem ser conduzidos utilizando uma abordagem similar à NEBA. A NEBA descrita nesse relatório foi desenvolvida tendo como base dados disponíveis publicamente e informações fornecidas pela Samarco quanto às condições pré-incidente no lago da usina, à distribuição espacial e ao volume de rejeitos dentro do lago da usina após o rompimento da Barragem do Fundão, e a situação das ações de resposta em andamento para restaurar as operações da UHE Risoleta Neves.

É importante notar que devido a restrições de tempo e dados, diversas métricas-chave, que poderiam fornecer informações para a avaliação dos benefícios ambientais líquidos, não foram incluídos nessa análise. Essas métricas incluem fatores como impactos em serviços de uso humano (por exemplo, atividades de subsistência), riscos a curto e longo prazo associados com a implementação de cada alternativa, e capacidade de controle de cheias.

6.1.3 Dimensão Natural

Nesta dimensão, como metodologia específica, foi realizada a Análise de Equivalência de Habitat, que permitiu inferir sobre os danos e tempo estimado para reparação da fauna e flora atingidas.

Análise de Equivalência de Habitat (HEA) para danos Terrestres

A análise de equivalência de habitat (HEA) é um método reconhecido internacionalmente para quantificar a perda de serviços de recursos naturais como resultado de um evento danoso e calcular a escala de restauração de recursos naturais para compensar as perdas. Este tipo de restauração é denominado reparação compensatória. Assim, HEA se destina a calcular a reparação compensatória necessária para substituir os serviços dos recursos naturais que foram perdidos durante o tempo necessário para que a restauração primária seja concluída.

Os serviços ecossistêmicos são os serviços que os habitats naturais proporcionam para os seres humanos e animais selvagens (Avaliação Ecossistêmica do Milênio, 2005). Em condição intocada, é esperado que o habitat natural proporcione 100% dos serviços ecológicos para aquele habitat. Este nível de serviço ideal diminui em função da degradação do habitat.

O HEA se baseia na avaliação de especialistas para identificar os serviços provisionados em uma escala de 0% a 100%, onde 0% de serviços seria atribuído a uma área onde habitat foi completamente destruído e 100% dos serviços seria atribuído a uma área intocada ou com habitat totalmente funcional.

O HEA foi selecionado para quantificar a restauração necessária para compensar o serviço ecológico terrestre perdido como resultado do desastre na área atingida pela “onda de lama” imediatamente após o rompimento da barragem de rejeitos do Fundão. A área avaliada considera a extensão da área a partir da barragem Fundão incluindo todas as áreas atingidas

do Rio Gualaxo do Norte, Rio Carmo, e Rio Doce até o reservatório de Candonga. O resultado deste trabalho foi utilizado como ferramenta na avaliação dos programas que estão sendo implementados pela Fundação Renova como resultado do TTAC.

A abordagem do HEA consiste em dois passos fundamentais: 1) quantificar as perdas de serviços ecológicos (danos ambientais) resultantes do desastre, e 2) quantificar a restauração necessária para gerar novos serviços ecológicos suficientes para compensar os serviços perdidos.

Perdas de serviços ecológicos são medidos a partir do momento inicial do dano, neste caso em 05 de novembro de 2015, até que os serviços ecológicos sejam recuperados para um estado predeterminado.

A magnitude das perdas de serviço em qualquer local depende da situação relativa dos serviços ecológicos no momento do impacto (0% -100%) e a taxa em que os serviços se recuperaram. A Figura 6.1.3-1 fornece um exemplo de uma seção do Gualaxo do Norte, onde danos ao habitat terrestre são visualmente evidentes.

Os dados gerais necessários para o HEA incluem:

- Mapeamento de todas as áreas impactadas usando GIS;
- Para cada área impactada, a caracterização do tipo de habitat e condição anterior ao desastre e imediatamente depois do desastre;
- Para cada tipo de habitat, descrições dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelo habitat pelos seus diferentes estágios sucessionais; e
- Para cada tipo de habitat, descrição do tempo necessário para a reparação dos serviços ecossistêmicos.

Figura 6.1.3-1: Exemplo de áreas atingidas utilizando o mapeamento pelo tipo de habitat.



Para a HEA, é assumido que cada habitat natural no seu estado intocado fornece 100% dos serviços ecológicos que é capaz de proporcionar. Assim, por exemplo, Mata Atlântica

primária intocada fornece 100% de serviços da Mata Atlântica, enquanto um pasto fornece aproximadamente 10-30% dos serviços fornecidos pela Mata Atlântica primária, já que possui funções como o controle de erosão, mas não fornece muitos outros serviços necessários para plantas e animais, encontrados em uma mata primária.

Para estimar os serviços totais perdidos descontados no tempo (ou seja, até que o nível da linha de base adequado de serviços seja atingido), devemos estabelecer uma função matemática que descreve o aumento dos serviços ao longo do tempo, tanto para habitat Mata Atlântica como Área Úmida. Encontramos funções apropriadas de reparação através da revisão da literatura.

Para cada área impactada, o HEA calcula a diminuição dos danos ao longo do tempo até o ano em que cada estado inicial é alcançado e perdas de serviços são zero. Estas perdas anuais são descontadas e somadas para se obter uma perda total para cada parcela do habitat impactado que é expresso pelo número de hectares-anos de serviços descontados ou HASDs.

Maiores detalhes sobre a metodologia e resultados encontram-se no Anexo III.

6.1.4 Dimensão Econômica

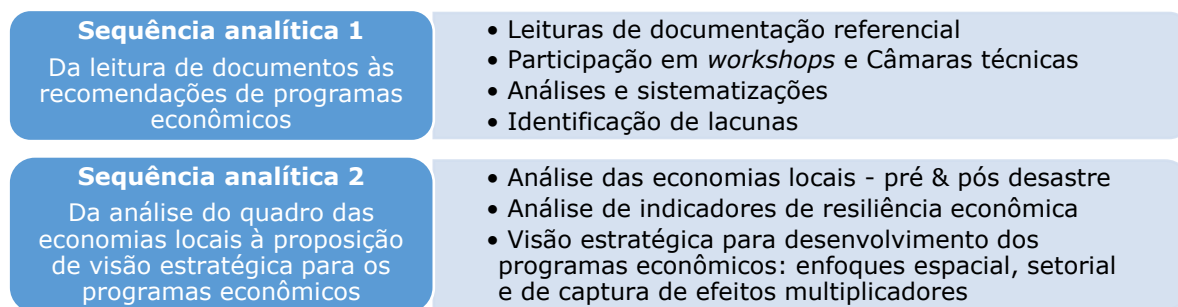
Para melhor compreender as condições econômicas, regionais e locais quando da ocorrência do desastre, bem como as atuais, e o modo como estas se inserem no âmbito da reparação integral da bacia do Rio Doce, adotou-se as seguintes premissas:

- As economias locais dos municípios diretamente atingidos, distribuídos em 4 áreas distintas (conforme espacialização proposta pela Coppe, anteriormente apresentada), têm como elemento comum o desastre;
- A tipificação e magnitude de danos difere conforme os volumes de lama que atingiram seus territórios e, conseqüentemente, suas economias;
- Este espaço multi estadual / multi regional hoje "*unificado*" pelo desastre vem sendo objeto de intensa intervenção, desencadeada pelas mais diversas necessidades de reparação, ora com investimentos em capital físico, ora com incentivos variados (de créditos à capacitação);
- Sob tais condições, as chances de recuperação de suas economias à linha de base poderão ser viabilizadas no médio e longo prazo, com intervenções hoje planejadas pela Fundação Renova até o ano de 2030.

Para construção da linha de base pré-desastre há de se analisar o marco analítico disponível, quali e/ou quantitativo, para constituir um sistema de indicadores; nesse sentido estes indicadores devem seguir a mesma formulação matemática, unidade de medida e fonte de informações. Deve-se buscar pela agregação de diferentes indicadores em um único ou poucos indicadores, vez que, ao tentar descrever diferentes fenômenos a partir de multiplicidade de indicadores, acaba-se por deturpar as análises devido à existência de multicolinearidade entre variáveis.

Uma vez tendo o objeto de análise delimitado, a metodologia aplicada evoluiu em duas sequências de análise. São elas:

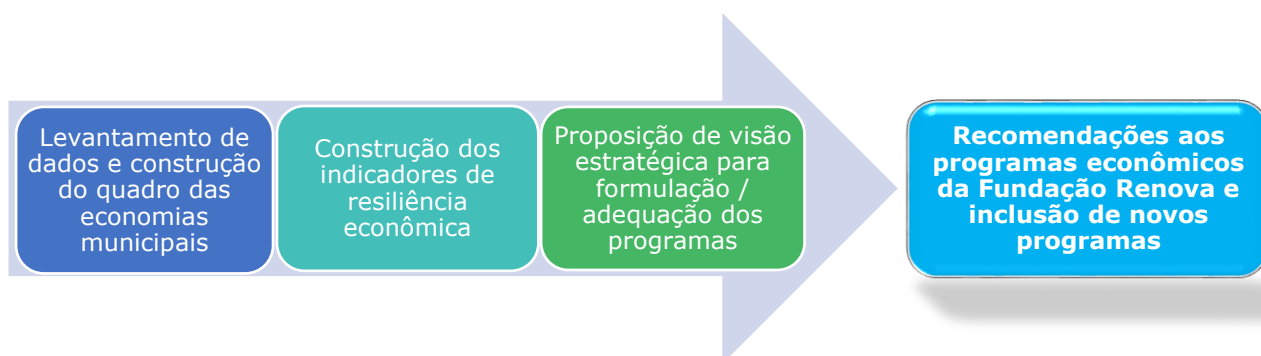
Figura 6.1.4-1: Sequenciamento analítico adotado para a dimensão econômica.



Com base na comparação entre a situação atual dos diferentes programas econômicos, seja na perspectiva de detalhamento ou de implementação, comparada à situação desejada, mantendo como referencial a linha de base das economias municipais e melhoras nos níveis de resiliência das mesmas, pouco a pouco, foi possível identificar diferentes lacunas, desde a abrangência territorial da área inicialmente considerada atingida, a inexistência de base detalhada de ações para os programas da dimensão econômica (exceção ao programa de retomada das atividades agropecuárias) até a inexistência de elos programáticos para que os programas sejam eficazes.

É importante destacar que, simultaneamente à análise de lacunas, foi necessário desenvolver um quadro que demonstrasse como vem se dando a dinâmica econômica dos diferentes municípios diretamente atingidos, desenvolvendo este que será explicitado mais abaixo. Esta necessidade se deu uma vez que os estudos / diagnósticos das potencialidades dos municípios atingidos não se encontravam inicialmente disponíveis.

Figura 6.1.4-2: Fluxograma da sequência analítica 2.



Foi realizado levantamento de dados e informações por município, seguindo a listagem dos 41 municípios diretamente atingidos, tais como população residente, Produto Interno Bruto (PIB), Valor Adicionado (VA) total, e desdobrado por setor, emprego formal, dentre outras variáveis típicas das finanças municipais, tendo em vista compor quadro analítico das economias municipais. Essa sistematização de dados permitiu compor narrativa para entender e caracterizar melhor as estruturas produtivas dos diferentes municípios e das quatro áreas em análise.

Como requisito para definição dos indicadores de resiliência das economias municipais em primeiro lugar analisou-se a disponibilidade temporal para o período mais recente. Tendo em vista a ocorrência do desastre no início do mês de novembro de 2015, entende-se que a adoção

de indicadores deste ano seria inadequada por já refletir, em parte, os efeitos derivados deste período. Portanto, a adoção de indicadores do ano anterior, 2014, apresenta-se mais apropriada para definição do ano base, o qual será a referência para avaliação dos danos e monitoramento da resiliência econômica.

As estatísticas demográficas cumprem esse requisito e, portanto, adotou-se dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) uma vez a instituição produz estimativa populacional municipal, ano a ano, para efeitos fiscais, tal qual a distribuição do fundo de participação dos municípios que tem como critério o número de habitantes dentre outras utilizações. Também foram utilizados dados do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS) referentes ao número de empregos formais, total e por setor produtivo.

Conceitualmente é possível assumir que o comportamento da população municipal reflete um conjunto de fenômenos socioeconômicos e socioambientais de seu território, da sua inserção regional e de seu papel na rede de cidade, sendo, portanto, sua síntese final.

Baseado nas explicações e conceitos acima destacados, propôs-se:

Adoção da taxa média anual de crescimento da população, considerando:

- Período 2010–2014: para efeito de avaliação das dinâmicas anteriores ao desastre; e
- Período 2014–2016: para se avaliar o período imediatamente posterior ao desastre, no sentido de verificar se as dinâmicas são mantidas e/ou se podem ser observadas alterações nas direções de crescimento ou declínio.

A dinâmica econômica local ascendente pode atrair movimentos populacionais pendulares ou definitivos, gerando a fixação de novos contingentes em seus territórios, ou, ao contrário, a falta de oportunidades de trabalho e de negócios pode provocar êxodo populacional, principalmente nas faixas etárias dos jovens e adultos entre 15 e 30 anos. O comportamento populacional em dois períodos sucessivos, com dada persistência, pode ser considerado uma sinalização de resiliência, nos moldes da adaptação.

Adoção do Valor Adicionado (VA) *per capita* dos serviços exclusive os públicos, ou seja, o valor dividido pela população.

O valor adicionado dos serviços é um bom indicador de produtividade local uma vez que este se dá em função da capacidade de se gerar valor localmente, a partir das mais variadas fontes existentes nos territórios municipais, tais como o uso dos recursos naturais (mineração, uso de terras agriculturáveis ou propícias às criações pecuárias, disponibilidade hídrica, etc). Nas explorações das fontes primárias se conjugam os demais fatores vinculados ao capital humano, que se manifesta de inúmeras formas, tais quais o empreendedorismo gerador de novos negócios, a capacidade de adoção de inovações tecnológicas e a capacidade de gestão privada e pública a partir das escolhas e decisões da população de modo geral nos planos pessoal, econômico e social.

Já a adoção do indicador *per capita* permite extrair a magnitude do indicador, ou seja, a grandeza, porém considerando ao mesmo tempo o tamanho das populações dos diferentes municípios, permitindo então a comparação destes entre si, por mais distintos que o sejam.

Entende-se que esta estatística mensura a produtividade específica deste segmento do setor terciário e, neste sentido, se constitua em um indicador da resiliência econômica municipal, onde, quanto maior a produtividade, maiores são as chances da economia local ser resiliente.

Um limitador, porém, é que até então dispõe-se deste indicador somente para períodos até o ano de 2014, fato que inviabiliza comparações com o período pós desastre. Deste modo, visando minimizar esta limitação e buscando mensurar como se dava a dinâmica desta variável, adota-se:

- Ano base 2014: uso do indicador, visando mensurar sua magnitude para este ano; e
- Para o período 2010–2014: uso da taxa média de crescimento deste indicador, para efeito de avaliação das dinâmicas anteriores ao desastre, permitindo identificar se esta vinha em ritmo crescente, estagnada ou decrescente.

A combinação dos resultados destes dois indicadores, por município, mensura a resiliência com melhor propriedade.

Fora o aqui exposto quanto à abordagem metodológica, contou-se, para análise, também com:

- Experiências de outros países na construção de indicadores de resiliência;
- Resultados de casos nacionais e internacionais bem como de programas, planos e políticas do setor público na busca por embasar propostas, arrojadas, porém factíveis, e que, por meio de sinergias, potencializem os resultados destas.

6.2 Avaliação dos Programas – Correlação às dimensões propostas

A Fundação Renova vem conduzindo ações consolidadas em 42 programas, socioeconômicos e socioambientais, os quais foram categorizados nas 5 dimensões do *Modelo de resiliência*, proposto pela Ramboll. Os programas considerados em cada uma das dimensões encontram-se elencados abaixo, organizados por dimensão.

6.2.1 Dimensão Social

Depois de ocorrido um desastre dessa magnitude é provável que, no plano sociocultural, não seja mais possível o retorno à “situação anterior”, devido às características intrínsecas dos danos sociais (principalmente no que se refere às perdas imateriais, alterações perenes em modos de vida, dentre outros).

Assim, em tese, um princípio que por vezes se pode aplicar na esfera ambiental ou econômica, não pode ser transposto para a esfera social: no plano sociocultural as paisagens culturais atingidas podem, no futuro, constituir novas paisagens (com dinâmicas diferentes). Nelas, o desastre passará a ser um marco histórico, assimilado e sublimado.

A indefinição estratégica dos programas que visam endereçar impactos sociais, mormente no que se refere ao reconhecimento das alterações irreversíveis do território e, portanto, no seu significado social, tem gerado redundâncias e lacunas de natureza diversa. É desejável que se elabore uma nova configuração de acordo que as supere e que, em especial, inclua uma visão estratégica alinhada com as preocupações já manifestadas tanto pelos *Atingidos*, quanto pela ACP, mas que permita uma perspectiva de futura configuração de novas paisagens socioculturais dinâmicas.

Para finalizar, destaca-se a percepção da ausência de comprometimento do Estado com as ações empreendidas, mantendo-se praticamente como “cliente” do desastre. O Estado, principalmente através de suas instâncias municipais, “demanda” e a Fundação Renova

“atende” mediante a disponibilização de recursos; situação que finda por configurar o desastre como um “banco de negócios”.

PG 01 –Programa de Cadastro dos impactados¹²⁶

Responsável: Nair Palhano

Este programa tem como principal objetivo atender as cláusulas de 19 a 30 do TTAC e produzir informações sobre os Atingidos de modo a subsidiar as ações dos demais programas socioeconômicos. É importante destacar que as atividades de cadastro foram iniciadas logo após a ocorrência do desastre, ainda em caráter emergencial. A partir deste momento, várias campanhas foram realizadas por empresas diferentes, o que provavelmente contribuiu para suscitar desconfianças e provocar mais um desconforto para aqueles que tiveram suas vidas de algum modo alterada.

Em linhas gerais, pode-se sugerir que o PG 01 atende a maioria das cláusulas do TTAC, contudo é importante destacar que o referido documento não explicita os conteúdos a serem adotados, especialmente no que se refere aos aspectos em seguida tratados. Destaca-se que, com relação a estimativa de tempo previsto para o Cadastro, o PG01 não atende às exigências do TTAC nem da ACP. Com relação a determinações específicas da ACP, pode-se sugerir, a partir da documentação pesquisada, que o PG01 tem investido na realização de sucessivas campanhas de modo a realizar sistematicamente o cadastramento de novos Atingidos; tem adotado o procedimento de não dificultar a inscrição dos Atingidos, bastando para o cadastramento declaração escrita e tem utilizado formulário padrão com indicação dos danos sofridos, dados de qualificação e endereço. Contudo, de acordo com relatos coletados, esses procedimentos estão sujeitos a questionamentos referentes a recusa do “auto reconhecimento”, bem como a coleta de informações que extrapolam a identificação dos danos causados e invadem a privacidade do cadastrado.

Além disso, a metodologia utilizada impõe aos cadastrados uma condição de passividade inoportuna, restando-lhes apenas responder ao cadastrador, sem que muitas vezes tenham domínio sobre as questões que lhes são colocadas. É importante destacar que o universo dos Atingidos se caracteriza em linhas gerais por pessoas com baixo grau de instrução e com dificuldades de compreensão do processo. A realização de reuniões, objetivando informá-los, não minimiza a situação desigual da relação imposta pelo programa.

Ao invés de se constituir como um instrumento de acolhimento do Atingido e percepção de suas expectativas, demandas e emoções, o Cadastro finda por ser um instrumento de “desconfiança” onde cabe ao Atingido o esforço de prestar informações que o reconheçam enquanto tal e, aparentemente, cabe ao cadastro buscar informações que o neguem enquanto tal. O esforço para responder a um número exagerado de perguntas, para além da tarefa de detalhar a vida do cadastrado, resulta num processo onde o cadastrado na maioria dos casos não consegue se reconhecer e quando se reconhece o faz no sentido de garantir sua presença nos programas previstos e, em especial, no acesso ao “Cartão Social”.

Dentre a documentação analisada não se tem registro de documentos que atestem o grau de satisfação da população cadastrada com relação aos procedimentos adotados pelo programa. Além disso, não se tem informação sobre a disponibilidade de cadastramento por meio de portal na internet, ou de outras formas facilitadas de acesso, conforme recomendado na ACP.

Embora o cadastro vá resultar num grande banco de informações socioeconômicas sobre o universo dos Atingidos, são informações quantitativas que não permitem conhecer os

¹²⁶ Maiores detalhes foram endereçados ao longo do capítulo 3 – “Os Atingidos pelo Desastre”.

sentimentos sobre as perdas vividas. Num desastre desta magnitude, é importante que se tenha conhecimento sobre como cada um dos Atingidos vivenciou suas perdas e quais suas demandas e expectativas com relação ao futuro. O reconhecimento da experiência de perdas é fundamental para a percepção do grau de vulnerabilidade, bem como para a construção coletiva de modalidades mais adequadas de reparação, especialmente aquelas que remetem às perdas imateriais, onde prevalecem as referências simbólicas e às vezes oníricas. As questões do cadastro que buscam captar informações qualitativas – como por exemplo, perguntas sobre os impactos “vivenciados” – estão previamente classificadas, cabendo ao cadastrador decodificar a fala do entrevistado nas opções definidas. Com isso se tem a perda das representações sobre o “vivido”, bem como das emoções, traduzida na escolha das palavras, esvaziando assim o conteúdo do discurso. Além disso, o Cadastro, tal como concebido, não tem foco na relação do binário “danos x reparação”, abordando questões que, segundo os Atingidos, resulta na invasão de sua privacidade.

O tratamento do território de forma homogênea, resulta na perda da diversidade sociocultural e identitária. Embora o Cadastro preveja grupos de questões associadas aos grupos sociais previamente identificados – pescadores, pequenos produtores, etc – e realize o georreferenciamento das propriedades cadastradas, não se tem informações sobre os vínculos identitários, de modo a que se possa reconhecer os danos ocorridos nos diferentes modos de vida ao longo do território atingido. Com isso se perde a possibilidade de tratar coletivamente as perdas no que elas interferem com os modos de vida atingidos. Sabe-se que os danos materiais e imateriais não ocorreram de forma igual em todo o território. Conhecer as identidades sociais ali presentes é importante para entender a capacidade de resistência e restauração dos diferentes grupos.

Embora no TTAC esteja explícito, como uma das atribuições do Cadastro a prestação de informações para os demais programas, não se observa esta interação. Ao contrário, durante a pesquisa realizada, aparentemente os procedimentos do Cadastro ocorrem isolados dos demais programas e sem articulação que os permita orientar seu planejamento a partir das informações daí advindas.

A validação do Cadastro, nos termos até aqui executado, é realizada pelo CIF, instância na qual não se tem a presença dos Atingidos. Este procedimento consiste em mais uma confirmação de que os procedimentos até aqui adotados estão distanciados do reconhecimento de direitos violados e de responsabilidades e, sobretudo distanciados da perspectiva de reconhecê-los como sujeitos histórico desse processo, detentores do poder de decisão sobre o mesmo. Ao longo da análise dos documentos embora se tenha buscado identificar situações ou ações que foram revistas em decorrência da participação engajada dos Atingidos, não se obteve registros que revelassem essa ocorrência.

PG 02 – Programa de Ressarcimento e indenização dos impactados¹²⁷

Responsável: Nair Palhano

Este programa também é conhecido como PIM – Programa de Indenização Mediada, que tem como objetivo atender às cláusulas 31 a 38 do TTAC. É um programa dividido em duas frentes: indenização de danos materiais e indenização de dano moral referente àqueles que viviam em áreas onde ocorreu a suspensão temporária do abastecimento de água.

Com relação à consonância com as cláusulas do TTAC, este programa encontra-se em atraso, provavelmente porque depende das informações provenientes do Cadastro (PG01) em curso. Além disso, dentre as cláusulas do TTAC destaca-se a de Nº 11, referente à necessidade

¹²⁷ Maiores detalhes foram endereçados ao longo do capítulo 3 – “Os Atingidos pelo Desastre”.

de ocorrência de processo participativo, que, segundo a documentação consultada, vem ocorrendo em termos unicamente informativos.

Considerando o não reconhecimento da condição de Atingido, nos termos aqui comentados, o PG02 segue distanciado de uma proposição na qual o Atingido seja o sujeito das ações previstas. Esta situação se evidencia, por exemplo, na ausência de uma discussão efetiva e coletiva da matriz de danos e principalmente na ausência de referências a modalidades de reparação dos danos imateriais e dos danos coletivos.

Outros aspectos a serem considerados referem-se à não identificação de referências à reparação pela “renda renunciada” ou “lucro cessante”, que corresponde ao período compreendido entre o dano e a reparação plena. Ao que parece todas as tratativas tendem a estar concentradas na reparação dos danos unicamente patrimoniais.

Os critérios de elegibilidade parecem estar associados unicamente a uma perspectiva territorialista. Não fica clara a adesão dos vínculos de dependência, a partir do uso do território e de seus recursos, como, por exemplo, os sujeitos integrantes da cadeia produtiva de atividades ocorridas no território, sem, contudo, ali viverem.

A ausência de discussão com os Atingidos sobre os critérios de comprovação, deixa sob sua responsabilidade o “ônus da prova”, da mesma forma o caráter difuso e incompreensível dos critérios de elegibilidade, pela maioria dos Atingidos, reforça o distanciamento entre os procedimentos adotados pelo PG 02 e a realidade social, cujos danos precisam ser reparados.

Na realidade, os desdobramentos do PG01, nos termos aqui comentados, repercutem diretamente no PG02 e obstaculizam seus desdobramentos. Além disso, pelo que se percebe, o processo de validação é muito lento. Passados tantos meses ainda não se encontram validados todos os cadastramentos realizados, o que repercute diretamente sobre o PG02.

Com relação a indenização por dano moral, trata-se de um processo ainda questionável. Esta reparação referente à população que teve o abastecimento de água suspenso temporariamente ocorre com cláusula de “quitação geral e irrestrita” o que é inoportuno considerando as incertezas e controvérsias acerca da qualidade da água e, principalmente, a suspeita no imaginário social não apenas sobre essa questão, mas também sobre as condições atuais do uso do Rio Doce e da qualidade do pescado na região atingida; situação que repercute diretamente sobre os hábitos da população, gerando expectativas e transtornos. Além disso, em linha com o apresentado anteriormente, este processo também é lento.

Somente em setembro de 2017, a deliberação Nº 111¹²⁸, do CIF, veio redefinir os procedimentos sobre o pagamento das indenizações referentes a danos morais e materiais, com respectivo fornecimento de quitação parcial. Além disso, a referida deliberação reafirma o caráter assistencial, temporário e indispensável, do programa de Auxílio Financeiro Emergencial. Nesses termos, ao PIM caberá a responsabilidade de indenizar danos morais, materiais e de lucro cessante.

Considerando as dimensões do desastre ocorrido e sua intensa repercussão não apenas sobre o patrimônio, mas, principalmente sobre a vida das pessoas, que mais de dois (2) anos após o desastre permanecem em condições incertas, chama a atenção a ausência de procedimentos claramente compensatórios. Os documentos consultados foram insuficientes para que se tenha uma análise consistente dos procedimentos escolhidos, porém permitem levantar questões sobre lacunas e encaminhamentos difusos e reveladores da necessidade de se começar investindo no reconhecimento da “condição de Atingido”. Inserir este sujeito social

128 Deliberação Nº 111, de 25/09/2017 – Delibera sobre o pagamento das indenizações referentes a danos morais e materiais com respectivo fornecimento de quitação parcial, conforme o dano. Reafirma o caráter assistencial, temporário e indisponível do Auxílio Financeiro Emergencial.

na definição de procedimentos e critérios deste programa é fundamental, afinal é sua vida que está em jogo: logo, apenas o Atingido está habilitado para definir o seu destino.

PG 03 –Programa de Proteção e recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas¹²⁹

Responsável: Mírian Nuti

As tratativas para as ações emergenciais com o povo Krenak tiveram início ainda em novembro de 2015 e com os Tupiniquim e Guaraní entre janeiro e fevereiro de 2016. Os acordos foram assinados por representantes das associações indígenas, da Funai, das empresas Vale e Samarco.¹³⁰

A elaboração do TTAC incorporou as medidas emergenciais que já estavam acordadas e recomendou estendê-las às comunidades que ainda não estavam devidamente reconhecidas como “comunidades afetadas”.

Conforme previsto no TTAC, o Termo de Referência para a elaboração dos estudos circunstanciados e o plano de ação permanente foi entregue pela Funai em 01 de abril de 2016 e a consultoria especializada contratada em agosto de 2016. O cronograma de desenvolvimento do Programa, prevê a finalização dos trabalhos de consultoria em outubro de 2018. A empresa Polifônicas Consultoria Socioambiental entregou o Plano de Trabalho para aprovação em dezembro de 2016 e obteve aprovação da Funai em fevereiro de 2017. As primeiras reuniões com os Tupiniquim e os Guaraní ocorreram em abril desse ano e até 30 de maio de 2017 não havia previsão de data para o início dos trabalhos na Terra Indígena (TI) Krenak. A Proposta de Trabalho da empresa consultora apresenta dois planos: o de desenvolvimento do Estudo de Componente Indígena (ECI) e um Plano de diálogo.

A Fundação Renova vem mantendo as ações emergenciais e está reestruturando sua equipe para a operacionalização das ações previstas com os povos indígenas.

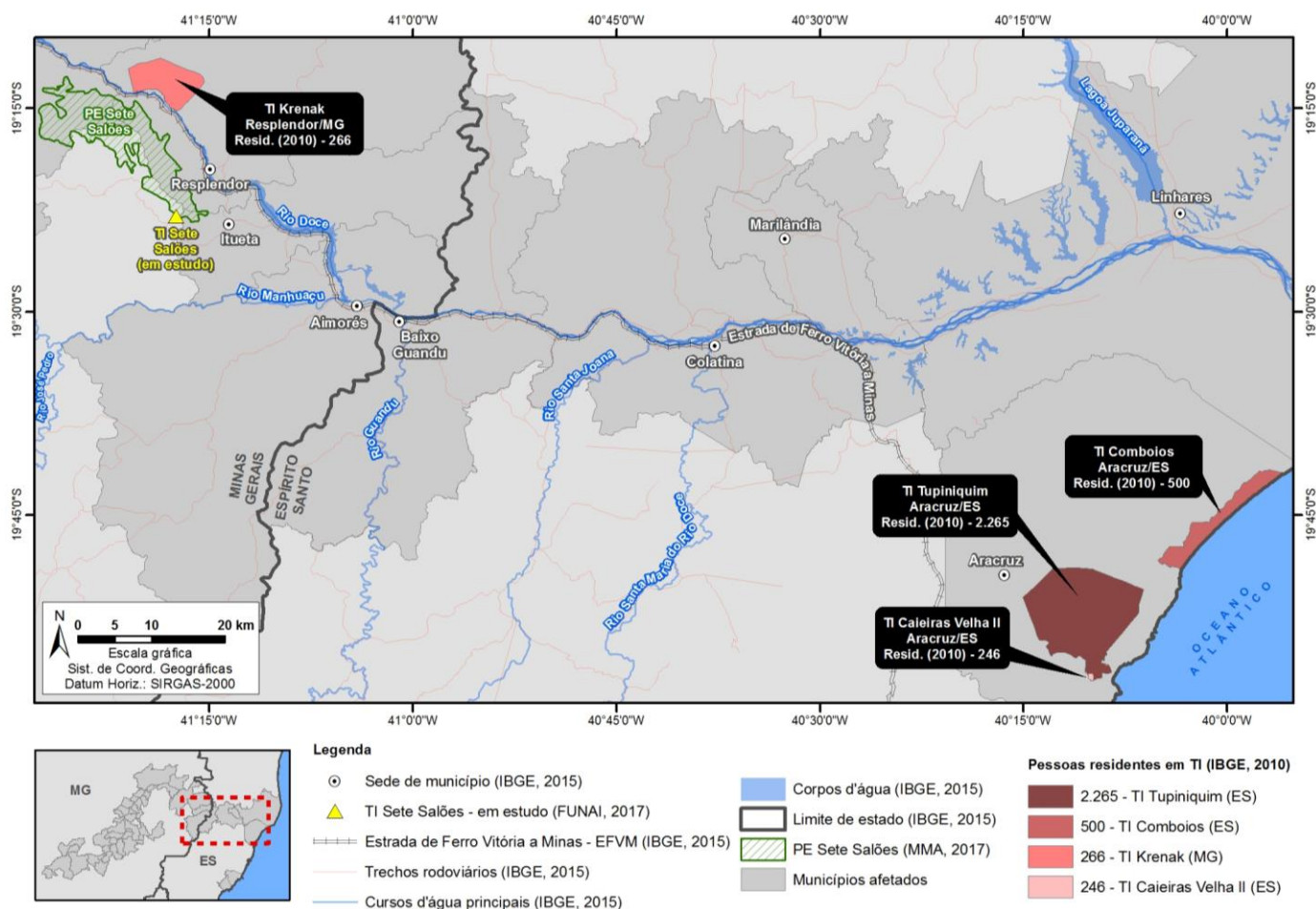
A Samarco e posteriormente a Fundação Renova reuniram as ações emergenciais e as tratativas para a contratação do ECI, de acordo com o Termo de Referência (TR) emitido pela Funai neste programa e o apresenta em seus relatórios de acompanhamento como um programa de ações reparatórias. Contudo não existe um programa estruturado. Mesmo considerando que o ECI proposto no TR pela Funai ainda será desenvolvido, seria recomendável que a Fundação Renova estruturasse um programa gestor de todas as atividades junto às comunidades indígenas e que, desde seu momento inicial, expressasse os princípios de respeito aos direitos desses povos e contribuição à melhoria da qualidade de vida conforme sua determinação e suas culturas. Tais objetivos, bem como o fundamental processo de consulta e participação, entre outras características, estão expressas nas cláusulas 39 a 44 do TTAC e em vários parágrafos da ACP. Este programa deveria ter como referência de concepção e operacionalização um arcabouço legal e institucional (e de boas práticas) que até o momento não se apresenta como referência para as atividades em curso.

Desde o desastre e sem a realização de estudos aprofundados de identificação, estão sendo consideradas como Atingidos os povos indígenas que habitam as terras indígenas Krenak, Comboios e Tupiniquim, Caieiras Velha II. Nos documentos de referência não há menção a indígenas vivendo em habitações nas margens dos rios, localidades ou povoados com ribeirinhos e pescadores. Se existem famílias cadastradas e auto identificadas como indígenas, não se constituem em público-alvo das ações em curso no PG03.

129 Maiores detalhes foram endereçados ao longo do capítulo 3 – “Os Atingidos pelo Desastre”.

130. O MPF estava presente na assinatura do acordo da TI Comboios.

Figura 6.2.1-1: Pessoas residentes em terras indígenas – censo demográfico 2010



Fonte: IBGE, 2010.

Os documentos da Fundação Renova fazem menção às ações em desenvolvimento, mas não aos danos causados.

Na realidade, os documentos e pareceres preliminares não tinham como objetivo realizar uma avaliação de danos aprofundada e participativa, mas sim elaborar uma análise conjuntural que pudesse fundamentar as ações emergenciais e os termos de acordo que estavam em andamento. Nesse sentido, não apresentam a indicação e uma avaliação completa dos danos causados pelo desastre aos povos Krenak, Tupiniquim e Guarani. Dessa forma, os acordos celebrados com esses povos indígenas traduzem uma compensação ad hoc aos danos causados, direcionada a atender uma situação emergencial enquanto perdurassem os efeitos do desastre. Consequentemente, tais acordos apresentam o resultado das negociações entre as empresas envolvidas e os grupos étnicos atingidos no período imediatamente pós-desastre e expressam a correlação de forças entre as partes.

Especificamente para cada povo indígena ressaltam-se os “impactos” a seguir:

- Para os Krenak: restrição ao uso da água modificando a dinâmica econômica, cultural e comunitária de acesso ao uso deste e demais recursos naturais; impactos aos ritos espirituais das comunidades vinculadas ao rio Doce; impactos psicológicos; prejuízos à produção de leite; impactos à agricultura. Impactos nas

formas de subsistência e organização social; impacto cultural e religioso pois a impossibilidade de acesso ao rio impossibilita aos Krenak, ainda que temporariamente, realizarem suas práticas religiosas e de viver sua cultura tradicional no *Watu*;

- Para os Tupiniquim e Guarani da TI Comboios: *"1. Interdição da pesca na praia de Comboios e nos rios; 2. Possível contaminação da água que abastece as aldeias; 3. Desequilíbrio ambiental pela mortandade de peixes e desaparecimento de espécies da fauna (por exemplo, o camarão); 4. Suspensão das atividades de lazer na praia, mangue e rios; 5. Receio dos possíveis efeitos do desastre sobre a segurança alimentar da comunidade, entre outros."*
- Para os Tupiniquim e Guarani da TI Caieiras Velha II e Tupiniquim: *"1. Redução da venda de peixe e caranguejo, principalmente no período que a pluma chegou à foz do rio Piraquê; 2. Redução da venda de artesanato guarani desde a chegada da lama de rejeitos à foz do Rio Doce; 3. Desequilíbrio ambiental (desaparecimento do camarão) no Rio Piraquê-Açu e no mangue; 4. Receio que a 'contaminação' das águas do Rio Piraquê-Açu destrua o mangue e sua fauna; entre outros."*¹³¹

Em relação aos "impactos" na saúde, num primeiro momento a menção é genérica, contudo em ata de reunião com a FUNAI, em agosto de 2016, verifica-se o diálogo para intensificação de ações de saúde, após uma avaliação mais detalhada por parte da SESAI, citamos: *"Conforme relatado pela Funai/DPDS as análises da SESAI indicaram aumento significativo de ocorrências de saúde que necessitam de atendimento específico de dermatologista, psiquiatra, pediatra e que é necessário entender sobre as ocorrências."* A SESAI realizou uma visita à TI Krenak em março de 2017 tendo produzido uma Nota Técnica – não disponibilizada à Ramboll, porém por contato telefônico (10/04/2017) – o técnico responsável informou que crianças e idosos apresentam sintomas de hiperatividade e luto pela restrição das atividades ao aberto e no rio, ficam mais fechados nas habitações pelo temor de contaminação. Foram também observadas alterações significativas na alimentação provocando em alguns casos sobrepeso e aumento de ocorrência de hipertensão.

Também a insegurança acima referida pode gerar impactos na saúde, *"a população Tupiniquim e Guarani de Aracruz mostra-se muito receosa dos danos à saúde que a água e os animais 'contaminados' possam causar à saúde humana. Com efeito, desde que a pluma de rejeitos atingiu a praia que os Tupiniquim da Terra Indígena Comboios pararam de pescar no mar e, mais recentemente, no Rio Riacho e no Comboios, que consideram terem sido 'contaminados' pelos rejeitos minerários. Relatam, os Tupiniquim e Guarani, que os camarões desapareceram e houve mortandade de peixes"*¹³².

Além dos danos oriundos basicamente da restrição do uso das águas, da pesca e os demais assinalados anteriormente e registrados nos documentos citados é importante observar a ocorrência de outras alterações na organização social, econômica e territorial das comunidades, decorrentes da permanência dos efeitos ao longo de mais de dois (2) anos, bem como as alterações decorrentes da implementação das ações emergenciais. Nesse sentido ressalta-se a modificação de hábitos alimentares, aumento da produção de resíduos, alteração nos usos e costumes decorrentes da mudança nas relações de produção de alimentos, com

131 Parecer Pericial Nº 115/2016/6ºCCR – Impactos do desastre socioambiental causado pelo rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana, sobre as comunidades indígenas Tupiniquim e Guarani das TI Caieiras Velhas II, Comboios e Tupiniquim, p.22.

132 Parecer Pericial Nº 115/2016/6ºCCR – Impactos do desastre socioambiental causado pelo rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana, sobre as comunidades indígenas Tupiniquim e Guarani das TI Caieiras Velhas II, Comboios e Tupiniquim, p.15, 16 e 17.

maior consumo de produtos industrializados. Além de ser causadora de mudanças comportamentais e na saúde, as medidas emergenciais geram outras alterações não controladas pelas comunidades. Por exemplo, o pagamento de auxílio financeiro de forma diferenciada dentro de cada etnia contribui para a alteração de valores coletivos, no conceito de indivíduo e de pertencimento ao grupo étnico; permite ainda o aparecimento de disputas que levam a alterações não previstas quando da concordância por parte dessas comunidades, ainda não avaliadas por estes. Somente um diagnóstico aprofundado e participativo e uma avaliação de danos que considere todas as alterações desde a ocorrência do desastre poderia apresentar um quadro completo da situação dos danos causados aos povos Krenak, Tupiniquim e Guarani.

A partir desse primeiro momento, os documentos TTAC e ACP, e alguns pareceres expeditos e preliminares, indicaram claramente quais seriam as ações necessárias para a reparação e a compensação desses povos.

Não foi possível averiguar como a Fundação Renova está desenvolvendo as ações emergenciais previstas nos territórios indígenas. Contudo, por meio de reuniões com a Fundação Renova e com a Vale, foi possível apurar como estão sendo realizados os repasses financeiros para os povos indígenas e quais contratos em vigor para as ações de abastecimento de água, infraestrutura, atividades de apoio à pecuária, no caso dos Krenak, e auxílio financeiro, para os Guarani e os Tupiniquim. No que diz respeito à recomendação sobre atualização constante do diálogo, a Fundação Renova está tentando construir um canal de comunicação com os Krenak e, segundo informação de seus técnicos, já dispõe de canais de interlocução estruturados com os Tupiniquim e os Guarani.

Até então as ações e recomendações delineadas por parte das empresas não atenderam à recomendação fundamental com relação ao enfrentamento desses danos: a construção em 6 meses, em conjunto com os povos indígenas e com consulta e participação desses povos em todas as etapas de elaboração e implantação, de um plano (ou programa) de ações de longo prazo, estruturante, e que apoie o desenvolvimento desses povos. Essa é a principal lacuna apontada.

PG 04 –Programa de Qualidade de vida de outros povos e comunidades tradicionais¹³³

Responsável: Nair Palhano

Este programa tem como objetivo atender as cláusulas 46 a 53 do TTAC. A avaliação da documentação disponível sobre o PG04 sugere algumas limitações e inadequações com destaque para as questões tratadas a seguir.

Até o presente momento o PG04 esteve focado no tratamento das Comunidades Quilombolas (Santa Efigênia (MG), mais recentemente Degredo (ES) e da comunidade de faiscadores (MG). Contudo, existem outras comunidades tradicionais ao longo do território atingido – pescadores, lavadeiras, ribeirinhos, extrativistas em geral e pomeranos, todas mencionadas na ACP.

A invisibilidade da maioria das comunidades tradicionais que vivem no território atingido é mantida na medida em que não se tem um diagnóstico participativo que as evidencie. É importante ressaltar que a ACP determina que *"empresas rés, assumam os custos do mapeamento das populações tradicionais atingidas pelo desastre Samarco / Vale / BHP, e realizem a análise dos impactos sofridos por essas comunidades, de modo a subsidiar a implementação das medidas de reparação. Determina também que os entes públicos realizem*

¹³³ Maiores detalhes foram endereçados ao longo do capítulo 3 – “Os Atingidos pelo Desastre”.

consulta prévia, livre e informada, sobre as medidas previstas que possam afetar, direta ou indiretamente, as populações tradicionais atingidas”.

PG 05 – Programa de Proteção social e PG014 – Programa de Saúde física e mental da população impactada

Responsáveis: Paulo Piza / Nair Palhano

Os programas da Fundação Renova PG05 e PG14¹³⁴ possuem relação intrínseca, com alta interdependência, e por isso foram analisados conjuntamente.

O primeiro tem como objetivo atender às cláusulas 54 à 58 do TTAC, enquanto o segundo tem como objetivo atender às cláusulas 106 à 112.

A principal lacuna identificada refere-se à necessidade de (i) mapeamento das famílias em situação de vulnerabilidade e risco social em decorrência do desastre; e, (ii) realização de um diagnóstico da rede pública de serviços disponível, no que se refere à sua capacidade de suporte e atendimento das novas demandas daí decorrentes.

Apenas após a realização dessas duas atividades será possível definir ações e metas realistas para esse programa. Geograficamente, as ações nele previstas concentram-se nos municípios de Mariana e Barra Longa, ambos situados em Minas Gerais. Em que pese as pessoas desses lugares terem sido significativamente atingidas, danos e impactos de natureza psicossocial se encontram ao longo de toda a área atingida da bacia do Rio Doce. É importante destacar que o elemento central de expressão do desastre na vida da população se manifesta por meio de “sofrimento” experimentado; contudo este “sofrimento” se manifesta de forma diferenciada ao longo do território.

Nesses termos, é fundamental o mapeamento espacializado das condições de vulnerabilidade da população, bem como sua capacidade de resposta ao “sofrimento”: essas condições e capacidade de resposta deverão ser indicativos norteadores do planejamento e execução das ações necessárias e suficientes de proteção social.

Além disso, a adequada avaliação da capacidade de suporte da rede pública de atendimento socioassistencial, bem como a contínua capacitação de técnicos para o atendimento específico a uma situação de pós-desastre possibilitará eficácia e otimização das ações, evitando distorções e atendimento aleatório, apenas sob demanda.

Quando comparado aos requisitos detacados no TTAC bem como às críticas apresentadas na ACP, pode-se concluir que o PG05 não atende à expectativa.

Já para o PG14, vê-se que o programa foi concebido e estruturado tendo como principal característica a resposta rápida para atender, prioritariamente às populações de Mariana e Barra Longa, ambos situados em Minas Gerais. Foram orçados aproximadamente R\$ 136 milhões para serem utilizados até 2019. As ações são previstas em três grandes atividades: i) desenvolvimento e manutenção do programa de saúde física e mental; ii) desenvolvimento de estudo epidemiológico e toxicológico; e iii) atualização periódica do estudo epidemiológico e toxicológico.

Análise preliminar dos danos à saúde pública baseada nas revisões bibliográficas, nas pesquisas realizadas e nas percepções de indivíduos¹³⁵ revela que a população tem se manifestado com frequência sobre as exposições perigosas e seus efeitos na sua saúde. Segundo estudo, os sintomas psicoemocionais (83,4% da população), seguido pela dificuldade

134 PG-14: Saúde física e mental da população impactada.

135 Estudo “Avaliação dos riscos em saúde pública da população de Barra Longa afetada pelo desastre”, realizado pelo Instituto Saúde e Sustentabilidade.

de dormir ou insônia (36,9% da população), preocupação ou tensão, alteração do humor, irritabilidade ou agressividade.

A pesquisa demonstra ainda que os agravos à saúde são respiratórios (40% da população), seguidos de afecções de pele (15,8% da população), transtornos mentais e comportamentais (11% da população), doenças infecciosas (6,8% da população), doenças oculares (6,3% da população) e problemas gástricos e intestinais (3,1% da população). A insônia está presente também em 19% das crianças entre 6 a 13 anos e 20,6% dos adolescentes. A ansiedade, o estresse e a depressão, juntas, representam 23% das queixas da população.

Os rejeitos causaram o revolvimento do solo liberando componentes tóxicos, inclusive de metais pesados. Análises das águas, solo e fauna (peixes e crustáceos), revelam valores acima dos níveis estabelecidos pela legislação brasileira, inclusive de mercúrio. A exposição prolongada da população a estes compostos, pelo contato, ingestão ou inalação, sugere um monitoramento da área atingida e da população exposta como parte dos problemas de avaliação de riscos, bem como estudos futuros, que possam elucidar a associação de intoxicação e o comprometimento de saúde. Alguns metais pesados revolvidos pela inundação apresentam alto risco à saúde pública, porque permanecem solubilizados nas águas ou precipitados aos sedimentos de fundo.

Em algumas zonas, devido ao material particulado (poeira) proveniente da lama seca e das obras de reconstrução da cidade, os níveis de material particulados (MP10), analisados pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (Outubro de 2016) revelaram concentrações superiores aos das grandes metrópoles brasileiras.

Além do exposto, uma parte da população teve contato direto com a lama e a água contaminada. Somente uma avaliação de riscos à saúde poderá revelar os reais danos à saúde da população pela ingestão de água contaminada.

Em relação aos danos do desastre na saúde das pessoas, um questionamento que permanece é: *"quais foram as melhorias reais no atendimento aos Atingidos relativas a contribuição da Fundação Renova e quais foram as de rotina das instituições / serviços da rede pública de saúde?"* Infelizmente, até o momento, pelos dados e informações disponíveis, não é possível obter uma resposta precisa.

O desastre aumentou a demanda e a procura das unidades de saúde por serviços essenciais e, consequentemente, os gastos em saúde. O município de Rio Doce revela haver aumentado sua demanda por serviços psicológicos de até 240%. Em Mariana os gastos com material de distribuição gratuita, que inclui medicamentos, dobraram, passando de R\$ 393 mil para R\$ 751 mil em 2016. O aumento da prevalência de febre amarela fez aumentar significativamente o número de pessoas vacinadas em Mariana, passando de 5.800 pessoas em 2016 para 9.500, somente em dois meses de 2017.

O programa não possui projetos estruturados, o que dificulta sua avaliação e monitoramento. Como costuma acontecer em situações de emergências e desastres, a urgência para de respostas necessárias dificulta que se elaborem projetos e diagnósticos com o rigor necessário. Entretanto, passados mais de dois (2) anos do desastre, a Fundação Renova ainda não dispõe de diagnósticos de situação, com a caracterização dos danos, nem tampouco indicadores de processo que permitam que seja avaliada sua relevância e mensurados integralmente seus progressos. Ao não se estabelecer claramente projetos, nem planos de ação com atividades (a curto, médio e longo prazo, com recursos financeiros associados), revela-se tratar de programa impreciso e inexato. Não apresenta, minimamente, informações que permitam inferir sobre o estado de saúde da população atingida, sobre os danos à sua

saúde física e mental decorrentes do desastre ou ainda a capacidade de resposta dos serviços de saúde.

A falta dos elementos antes mencionados também dificulta uma avaliação físico-financeira do programa e consequentemente sua efetividade: dos R\$ 23,8 milhões inicialmente previstos para serem gastos até 2016, somente R\$ 10,7 milhões foram efetivamente utilizados.

A Fundação Renova não possui relatórios detalhados sobre as atividades dos profissionais de "saúde mental" colocados à disposição das SMSs. Menos se sabe sobre a carga das doenças mentais nos dois municípios do programa. Por outro lado, existem lacunas de atendimento aos demais 39 municípios da bacia do Rio Doce.

Não há informações sobre atendimento das determinações da ACP que apontem medidas emergenciais para assegurar o direito à saúde dos Atingidos, por meio da identificação de focos de reprodução do mosquito *Aedes Aegypti* nas áreas atingidas pelo desastre e a adoção de medidas emergenciais destinadas ao enfrentamento das doenças transmitidas por referido mosquito e ao tratamento, atenção primária, vigilância em saúde ambiental, epidemiológica, saúde do trabalhador, sanitária e promoção da saúde. Tampouco há medidas de monitoramento da saúde dos Atingidos e execução de medidas de mitigação dos riscos à saúde pública identificados.

Outras lacunas identificadas se referem ao não atendimento de algumas determinações do TTAC e ACP tais como:

- Inexistência de avaliação de risco para a saúde humana para determinar os riscos toxicológicos a saúde pela ingestão de metais pesados (peixe e água – toxidade);
- Falta de monitoramento de água e sedimentos, em caráter permanente, abrangendo com avaliação de riscos toxicológicos e eco-toxicológicos em toda a área impactada ou nas quais haja indícios de danos;
- Falta de visibilidade que assegure às comunidades atingidas acesso oportuno e adequado às informações, de modo didático, sobre os riscos a que foram e estão submetidas;
- Ausência de apoio a programas de combate a endemias (focos de reprodução dos mosquitos) com a consequente falta de medidas emergenciais destinadas ao enfrentamento das doenças transmitidas por referido mosquito e ao tratamento das pessoas infectadas;
- Falta de prestação de auxílio financeiro às Secretarias Municipais de Saúde (SMSs) municípios para atender a toda a demanda extraordinária dos serviços de saúde (gerada pelo desastre) nas áreas de atenção primária, vigilância em saúde ambiental, epidemiológica, saúde do trabalhador, sanitária e promoção da saúde – foram atendidos somente assistência farmacêutica, atenção primária e cuidados com saúde mental, sem dados quali-quantitativos sobre o a implementação dessa ação, em Mariana e Barra Longa);
- Falhas de monitoramento da saúde dos Atingidos, com a consequente execução de medidas de mitigação dos riscos à saúde pública;
- Ausência de projetos sobre saúde dos trabalhadores, fato grave uma vez que o desastre é considerado como um *"acidente de trabalho ampliado"*;

- Falta de estudos sobre contaminação hídrica por produtos e substâncias químicas utilizadas na agricultura;
- Falhas no processo de “governança da saúde” existente;
- Falta de ações concretas para avaliar ou mitigar os danos à saúde nos outros 39 municípios da bacia do Rio Doce;
- Termos de Referência para a realização dos estudos epidemiológicos e toxicológicos, como estabelece o TTAC, não foram aprovados. Por tanto, não foram implementados os estudos epidemiológicos e os de avaliação de riscos toxicológicos e eco-toxicológicos.

Este programa não possui visibilidade que assegure às comunidades atingidas informações claras e precisas sobre as ações programadas e em execução e tampouco apresentam estratégias e ações para aumentar a resiliência local a desastres naturais ou tecnológicos, e suficientes ações estruturais para garantir a recuperação da saúde e a melhoria da qualidade de vida das populações impactadas, com vistas à garantia dos direitos humanos e do desenvolvimento sustentável da região atingida.

Por fim, mas não menos importante, não há elementos nas ações da Fundação Renova que permitam adequada identificação e monitoramento dos riscos à saúde da população, ou à recuperação e melhoria da eficiência dos sistemas públicos de assistência e segurança à saúde nem para a promoção da vigilância em saúde para a diminuição da vulnerabilidade sanitária da comunidade. O programa não colabora efetivamente para se alcançar boa governança local em saúde na bacia do Rio Doce.

PG 07 – Programa de Assistência aos animais

Responsável: Matheus Lima Corrêa Abreu

Um plano de contingência adequado para atender às necessidades da população animal precisaria¹³⁶:

- Detalhar os procedimentos em que os recursos serão utilizados;
- Definir de forma clara papéis e responsabilidades, para que os Atingidos saibam a quem direcionar suas solicitações; e
- Ter sido elaborado em colaboração com a comunidade e com instituições da sociedade civil;
- Garantir informação a público mais amplo.

A partir dos registros de veículos de informação, como reportagens a respeito dos animais domésticos que foram atingidos pelo desastre, ficou evidente que a empresa não tinha plano algum para evacuação das áreas (urbana e rural) potencialmente atingidas por um eventual rompimento. Num primeiro momento a Samarco foi coadjuvante, dando suporte ao voluntários e organizações não governamentais que se arriscaram no resgate dos animais. O Termo de Compromisso Preliminar (TCP), constante do inquérito civil 0024.15.016236-0, firmado entre

¹³⁶ ANTONIO, L. S.; VALENCIO, N. Animais de estimação em contexto de desastres: desafios de (des) proteção. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 38, 2016.

a Samarco e o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) a necessidade de execução de um plano de emergência.

Segundo os relatórios apresentados pela empresa contratada CP+, a estrutura do CATA segue as determinações para abrigos de animais, com espaços individuais e coletivos e separação por temperamento do animal.

No relatório para apresentação do cumprimento do acordo entre a Samarco e o MPMG foram apresentadas propostas de construção (CRA1) e adaptação de instalações já construídas (CRA2), em seguida, executadas. Os procedimentos realizados no CATA e no CRA 1, no que se refere aos cães e gatos, têm respeitados as recomendações da política de abrigo de cães e gatos vinculado à WSPA (World Society for the Protection of Animals)¹³⁷, como, por exemplo, as castrações e o acompanhamento veterinário.

No entanto, cabe salientar, que as áreas das baias e dos piquetes bem como das gaiolas para cada espécie animal que estão alojados no Centro de Recolhimento de Animais (CRA), 1 e 2, e no Centro de Acolhimento Temporário de Animais (CATA), devem ser respeitadas, levando em consideração também a categoria animal (jovens, adultos, gestação, etc), para proporcionar aos animais maior liberdade de movimentos, de modo mais saudável. Outro detalhe é a ambiência das instalações. No caso de alojamento indoor é importante respeitar um ciclo de luz escuro / claro, no caso de cães e gatos, aproximadamente, 12 horas escuro / claro (Campos et al., 2016). Instalações bem planejadas evitam que animais apresentem problemas de comportamentos estereotipados, com probabilidade de ocorrência em animais confinados. Importante salientar que o enriquecimento ambiental foi uma exigência do TCP para evitar problemas comportamentais e psíquicos. As instalações apresentam áreas de piquetes para convívio coletivos e baias para alojamentos individuais com áreas/animal (CRA1 e 2) adequada para manutenção provisória dos animais de modo saudável.

Assistência veterinária foi realizada pela empresa contratada, CP+. As obrigações delegadas a ela foram realizadas e apresentadas nos relatórios mensais. Ademais, apresentam bons resultados como ações de monitoramento constantes dos animais tanto nos CRA 1 e 2 e CATA, como também nas propriedades dos tutores atingidos pelo desastre.

Em relação à nutrição dos animais recolhidos, é importante ressaltar a necessidade da mineralização dos animais de produção ou de serviço, como nos casos de ruminantes e equídeos, uma vez que a suplementação volumosa pode não ser suficiente para suprir todas as exigências de macro e micro minerais¹³⁸, principalmente de sódio. A deficiência de minerais pode levar os animais a problemas clínicos (Underwood e Suttle, 1999).

Alguns animais foram prontamente devolvidos aos donos, não tendo estes, portanto, prontuário de recolhimento e atendimento. Os eventos de adoções têm sido realizados – após a adoção, são realizadas visitas periódicas para averiguar os cuidados do tutor para com o animal. Se evidenciado maus tratos na avaliação realizada durante visita, o animal é recolhido para um dos centros. Além desses eventos, os centros podem receber visitas e nestas também se pode optar pela adoção dos animais. Existe a previsão de que até o encerramento do programa todos os animais deverão ser doados e/ou devolvidos aos donos. É importante saber o número, as espécies de animais e a distribuição geográfica dos tutores para prover algumas necessidades especializadas. De fato, isso tem sido realizado por esse programa. A confecção de uma cartilha de adoção de forma didática é um exemplo do empenho para que as adoções tenham sucesso¹³⁹.

137 <https://meusanimaais.com.br/comportamento-estereotipado-nos-caes/>.

138 NRC 2001; 2006; 2007; 2016; ROSTAGNO et al., 2011.

139 http://samarco.com/wp-content/uploads/2015/11/DossieSamarco_15_12-2.pdf.

O site da Fundação Renova deve disponibilizar imagens e/ou vídeos das instalações, bem como dos animais ali instalados. Isso faz parte de informações mais amplas ao público.

PG 11 – Programa de Recuperação das escolas e reintegração da comunidade escolar

Responsável: Sílvia Pompeia

Uma vez que algumas escolas foram danificadas – parcialmente ou totalmente - com o rompimento da barragem do Fundão, houve a necessidade de se garantir o direito dos estudantes à educação, colocando-os provisoriamente em outras escolas. No caso das comunidades que estão aguardando a reconstrução de novas vilas, as escolas que receberam esses alunos foram da cidade de Mariana. Nos demais distritos, foram mobilizados espaços próximos às comunidades nas áreas não atingidas e foram improvisadas salas de aula, enquanto as edificações escolares eram recuperadas, ou novas escolas construídas.

Sobre o Programas PG11, foram realizadas, em parte, as atividades preconizadas no TTAC e na ACP. O aspecto mais preocupante sobre a reconstrução das escolas refere-se ao nível de participação das respectivas comunidades escolares nas decisões a respeito das estruturas físicas, dos equipamentos e demais medidas a serem tomadas para efetivar essa recuperação.

A ACP determina a ativa participação das populações atingidas nos programas de recuperação e compensação, e, na medida em que o processo de participação for contínuo e adequado, poderia colaborar para a manutenção da rede de relacionamentos existente, permitindo uma reintegração mais efetiva das comunidades escolares, além de ajudar no apoio psicopedagógico dos estudantes e das equipes de educadores responsáveis por eles.

No que se refere à qualidade e suficiência do apoio psicopedagógico oferecido, estão identificadas as seguintes questões ainda não endereçadas de forma adequada:

- Nível de abrangência das instâncias das comunidades escolares no atendimento psicopedagógico previsto / provido pelo programa, que deveria abarcar gestores, professores, funcionários, estudantes e suas famílias;
- As comunidades escolares já contempladas deveriam ser não apenas as das escolas destruídas, mas também as das escolas receptoras;
- As secretarias de educação e as comunidades não foram devidamente consultadas na consideração e determinação do tipo de apoio psicopedagógico necessário e desejável;
- Seria importante, porém ainda não ocorreu, uma avaliação das comunidades escolares sobre a qualidade e suficiência do atendimento, como parte do processo de definição e execução de medidas.

Este programa, especialmente na vertente de capacitação dos profissionais de educação para emergências, em interface com outros programas, tem mais potencial de eficiência na medida em que estiver articulado com a compreensão das dinâmicas culturais e históricas dos territórios.

Embora tenha ficado evidente a inadequação ou insuficiência das ações já executadas e o baixo nível de participação quanto aos processos de atenção psicopedagógicos, tanto nas entrevistas com as secretarias de educação quanto por parte de educadores que participaram de eventos (nos quais especialistas da Ramboll participaram), será importante aprofundar e

detalhar esse diagnóstico quanto ao nível de participação das comunidades escolares nas ações em curso e aos processos de atenção psicopedagógicos.

Esses são indícios que precisam ser verificados por meio de observação direta, uma vez que os relatórios ainda não fornecem informações suficientes sobre participação, consulta e/ou suficiência das ações.

PG 12 – Programa de Memória histórica, cultural e artística

Responsável: Marcos Ortiz / Luis Ostemback / Leão Serva

As medidas recomendadas nessa área temática estão fundamentadas em estudos emergenciais e com apoio técnico especializado, que foram acionados na fase emergencial pelo MPMG junto ao Centro de Conservação e Restauração (CECOR, da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG). Há estruturação lógica das medidas, que garantem amplitude e respeito à diversidade sociocultural e preservação do patrimônio.

Contudo, sem detalhar ou justificar, o programa parece ter excluído o patrimônio material não religioso (estruturas, instrumentos, lugares) e quase todo o patrimônio intangível (saberes, memórias, narrativas, sendo a exceção levantamentos de gastronomia e festas religiosas), além de aparentemente não estar considerando adequadamente a diversidade cultural das comunidades e a percepção destas sobre os seus patrimônios. Como será mencionado mais adiante, esta exiguidade contrasta com um investimento avultado já feito pela Fundação Renova, que pode configurar desperdício ou inadequada aplicação de recursos.

Outra questão relevante está na frágil gestão do programa, no que diz respeito ao diálogo necessário com os Atingidos, causando grave descompasso entre o ritmo de ação da fase emergencial e o ritmo de continuidade das medidas que deveriam ser sequenciadas às primeiras, para gerarem resultados de fato.

Não foram disponibilizados relatórios específicos de atividade arqueológica, nem os critérios de identificação de vestígios patrimoniais ou de capacitação de operários da reparação nesse sentido. Houve aplicação de medidas adequadas e acordada ao patrimônio religioso, porém há lacuna importante de consideração de outras dimensões patrimoniais (lugares de memória, saberes, gastronomia, festas, histórias e lendas, padrões decorativos, costumes locais, léxicos locais etc.), essenciais não apenas para a compreensão das dinâmicas dos territórios, mas também para a identidade específica das diferentes comunidades.

A restauração propriamente dita não foi iniciada por falta de definições do que vai ser restaurado e de quais diretrizes serão respeitadas para que a restauração cumpra seu fim de memória histórica e cultural.

Essas indefinições rebatem negativamente na decisão do tipo de projeto para o Memorial de Bento Rodrigues, que deveria ter um formato de Museu de Território, segundo estudos do Icomos Brasil / Arquitetura – UFMG¹⁴⁰.

Outro efeito é a aplicação de recursos de forma inadequada, tendo sido alocado um volume de recursos importante em atividades de resgate, mas há necessidade de alocação de recursos suficientes para as atividades finalísticas de restauração.

140 Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios e Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da UFMG.

PG 13 – Programa de Turismo, Cultura, Esporte e Lazer**Responsável: Marcos Ortiz / Luis Ostemback / Leão Serva**

A incompletude do diagnóstico de impacto em turismo, cultura, esporte e lazer desconecta o processo de ressarcimento e indenização das perdas relacionadas às vivências cotidianas e aos valores imateriais, além de atrasar o fomento de projetos culturais, esportivos e de lazer. Tal fato se deve à não finalização da etapa de devolutivas analíticas participativas e de co-construção dos projetos. Outro agravante é a separação deste diagnóstico do Cadastro das famílias atingidas.

O diagnóstico deve incluir a identificação da diversidade cultural, apoiando as ações da Fundação Renova, e avaliar como essa diversidade foi afetada – quais equipamentos e, sobretudo, agentes humanos, foram atingidos e como. Não foi efetuada uma análise participativa na devolutiva, complementada com uma análise territorial. Ressalte-se que os processos de caráter disruptivo tendem a homogeneizar os grupos humanos atingidos e, por essa via, diminuir a diversidade cultural, bem como tendem a reestruturar as identidades, gerando novas identidades. Existe a possibilidade objetiva da criação de uma geração de “Atingidos” que, se não for devidamente reconhecida e apoiada, poderá emergir, daqui a alguns anos, de forma muito perturbadora.

Os estudos previstos, a serem realizados, devem considerar os aspectos acima mencionados, a lógica participativa de co-concepção de programas, projetos e propostas concretas de reparação dos danos.

Aspectos essenciais a serem complementados nos diagnósticos são:

- Análise representativa dos seus resultados;
- Participação das comunidades;
- Valoração do património cultural imaterial; e
- Identificação hierarquizada de marcos territoriais imóveis de valor histórico, identitário ou sociocultural (que sejam identificados como os que mais importância têm na estruturação das paisagens culturais, especialmente o próprio rio Doce).

Apenas após tais ações é que será possível a avaliação da significância dos danos, a mensuração da efetividade das medidas e adequada alocação de recursos.

Tal base, junto com os diagnósticos já realizados, permitiria o exercício participativo de prospecção, a identificação de dilemas e conflitos, a estruturação de projetos que articulem a produção com a coesão territorial cultural, e um faseamento adequado de ações (de características e finalidades diversas, ao longo do tempo: emergenciais, estruturantes e sustentáveis.)

Há uma frente de resgate da cultura imaterial da Fundação Renova, contudo ela é desconectada do processo de cadastro e indenização. A Fundação Renova tem realizado patrocínios ou apoios a atividades culturais e esportivas sem uma amarração com o diagnóstico que definiu os “impactos”, e sem considerar o grau de diversidade cultural de uso desses serviços ambientais imateriais. Esses apoios espontâneos e informais subtraem o processo participativo e aumentam conflitos entre contemplados e não contemplados no território dos Atingidos.

Não parece existir uma valorização da dimensão cultural do património natural, nem da integração sistêmica, prevista na legislação, que engloba o meio ambiente em quatro

declinações inseparáveis: natural, cultural, artificial (urbano X rural) e do trabalho (que dessa forma articula as dimensões cultural e econômica).

PG 21 – Programa de Auxílio financeiro emergencial¹⁴¹

Responsável: Nair Palhano

Este programa tem como objetivo atender as cláusulas 137 a 140 do TTAC.

Este programa foi iniciado tão logo ocorreu o desastre para atender o Termo de Compromisso Preliminar, celebrado entre o Ministério Público do Estado de Minas Gerais, Ministério Público Federal e a Samarco em 16 de novembro de 2015 bem como ao Primeiro aditivo ao Termo de Compromisso Socioambiental Preliminar celebrado entre o Ministério Público do Estado do Espírito Santo e a Samarco. Seu principal objetivo foi garantir a subsistência da população atingida através de auxílio financeiro emergencial ao núcleo familiar, por meio do pagamento mensal por pessoa que, em função do desastre, perdeu renda proveniente do seu trabalho – um salário mínimo e um adicional de 20% do salário mínimo para cada um dos dependentes, acrescido do valor da cesta básica¹⁴².

A avaliação da documentação disponível sobre o PG21 indica as seguintes limitações e inadequações:

- A ausência de um processo participativo engajado tem contribuído para a distorção deste auxílio nos termos do “cartão social”, hoje objeto de disputa e de geração de conflitos. Soma-se a essa situação, a ausência clara de critérios para o acesso a este cartão, o que finda por gerar no “imaginário coletivo” a suspeita de ocorrência de relações de clientelismo e favorecimento;
- A necessidade de articulação estreita entre os dados do Cadastro, após revisão, e os registros do PG 21, bem como as ações do PG02. Entende-se que a medida em que o PG02 avança o PG21 é reduzido, mas para isso é fundamental que o cadastro seja reorganizado a partir de um recorte identitário e com acompanhamento dos Atingidos;
- Passados mais de dois (2) anos é importante que se tenha informações precisas sobre as famílias atendidas pelo PG21 de modo a que possam ser acompanhadas pelas ações de Proteção Social, uma vez que, em alguns casos, tem-se a possibilidade de que o recurso disponibilizado não atenda à demanda da unidade familiar, quando comparada à sua situação anterior, gerando endividamento e empobrecimento; em outras situações tem-se a disponibilização de um recurso muito maior do que o até então a família tinha disponível, o que leva não só à dificuldade de administração, como também à desmotivação para o retorno à situação anterior. Em ambos os casos a ruptura da antiga forma de sustento, acarreta problemas emocionais e desagregação social; e
- Na medida em que ocorre o atraso no processo de restauração dos danos ocorridos, ocorre também o retrocesso e o aumento das perdas, gerando novos danos, daí emergentes e consequentemente o distanciamento da emancipação financeira dessa população.

¹⁴¹ Maiores detalhes foram endereçados ao longo do capítulo 3 – “Os Atingidos pelo Desastre”.

¹⁴² Conforme definido pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese) nos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, em acordo com a localidade da pessoa.

PG 33 e 34 – Programa de Educação Ambiental e Preparação para as Emergências Ambientais**Responsável: Silvia Pompeia**

Em sua cláusula 15, relativa aos eixos temáticos e respectivos Programas Socioambientais, o TTAC coloca a Educação Ambiental (EA) e as ações voltadas às Emergências Ambientais num mesmo capítulo que contempla, ainda, processos de comunicação e informação à população atingida.

Isso evidencia que a intenção dos proponentes era conferir ao programa de EA um caráter de apoio à compreensão, por parte da população que vive na região atingida, sobre o ambiente em que vive - com seu potencial de manutenção da vida e serviços ambientais, mas também seus desafios, seja quanto à necessidade de manejo para a manutenção do ambiente saudável, seja para estar alerta aos eventuais acidentes e desastres que possam ali ocorrer.

Vê-se como uma fragilidade o fato de tais programas terem sua atuação e abrangência limitada à Área Ambiental 1 (considerando somente os municípios situados entre a barragem de Fundão e a barragem hidrelétrica Risoleta Neves / Candonga). Apesar da cláusula 172 do TTAC definir a implantação de programa de EA “em conformidade com a Lei Federal nº 9.795/1999” e parte dele associado ao programa de emergências ambientais, as ações de comunicação e informação à população se estendem a toda a área atingida pelo desastre. Este último fato evidencia que o apoio às atividades de EA e de resposta às emergências ambientais deveria se dar em toda a região atingida. Reforçando esse entendimento, vê-se a determinação, na própria ACP (item IX.1.8.G), de que “as empresas rés instalem e mantenham, em todos os municípios atingidos, postos de informações para a comunidade”, como parte do capítulo sobre Medidas Emergenciais Socioeconômicas e Humanitárias.

Já a ACP se refere, em várias passagens, à necessidade de medidas para que “especialmente as comunidades atingidas tenham conhecimento e informação de modo, especialmente, didático, sobre a situação” relativa aos danos e riscos causados pelo desastre. Ora, o tipo de ação que promove um “conhecimento e informação, de modo especialmente didático, sobre a situação” coincide de modo perfeito com o que se considera o objetivo de uma Educação Ambiental em todo o seu vigor, e em conformidade com a lei.

Conclui-se, portanto, que a EA precisa ser apoiada junto ao ensino formal, em todos os níveis – nas escolas de ensino fundamental, de ensino médio e nas faculdades de ensino superior – conforme a lei; mas precisa também ir mais adiante e focar toda a comunidade, criando condições para que demais programas da Fundação Renova sejam viabilizados e perdurem pelo tempo necessário para sua consolidação, em especial os de recuperação e manutenção dos ecossistemas naturais, saneamento, saúde ambiental, cultura etc. E, mais que tudo, esse tipo de EA pode ser um apoio e estímulo à prática de processos participativos por parte das comunidades atingidas.

Assim, tendo em vista que a EA é não tanto um fim em si mesma, mas uma condição basilar para que se implantem com eficácia o programa de ações emergenciais e muitos dos demais programas de reparação integral na bacia do Rio Doce e região estuarina, além de permitir uma participação mais efetiva da população atingida nesses processos, conclui-se que as ações executadas pela Fundação Renova nesse sentido, até meados de 2017, eram insuficientes e com foco diferente do que deveriam ter.

As ações de EA reportadas nos relatórios da Fundação Renova, e divulgados em seu portal, foram de caráter episódico – de boa qualidade enquanto proposta restrita, mas sem os

requisitos fundamentais para um programa que vise atender às determinações do TTAC e da ACP:

Ser sistemáticas, organizadas por meio de algum projeto elaborado, de preferência, de modo participativo;

Serem executadas não só por empresas ou grupos locais, mas principalmente por educadores das escolas em que se aplicavam ou, pelo menos, por meio de um planejamento feito com eles;

Envolver a comunidade escolar ou local levando de imediato ou mais adiante a uma análise da situação, a um debate consistente sobre como atuar com relação à realidade socioambiental, em seus diferentes aspectos (culturais, sociais, ecossistêmicos, econômicos, relativos à saúde, etc.).

A partir de abril/maio de 2017, a Fundação Renova iniciou um processo de consulta aos diferentes atores sociais capazes de promover EA ao longo da Bacia, buscando ter como principais parceiras as secretarias de educação municipais e estaduais de MG e do ES, assim como os órgãos ambientais da região. Esse processo estava previsto para ser finalizado no segundo semestre de 2017, tendo como produto um plano de educação ambiental para a região, a ser respaldado pela câmara técnica respectiva e pela Fundação Renova. Até onde consta, tal plano ainda não foi finalizado. De qualquer forma, será importante verificar até que ponto tal processo será efetivo, quais seus resultados, e a consistência do plano de ação dele resultante.

Já a cláusula 173 do TTAC propôs a implantação de sistemas de emergência e alerta em Mariana e Barra Longa, podendo estender-se a Santa Cruz do Escalvado e Rio Doce, a partir de diagnóstico nesse sentido. Tal diagnóstico foi realizado e há evidências de que foram efetivamente instalados os sistemas de alarmes (sirenes) nos 4 municípios da Área Ambiental 1. No entanto, ficaram algumas questões importantes pendentes:

O Corpo de Bombeiros, entidade da maior importância por ocasião de qualquer acidente ou desastre ambiental, não se considerou contemplado na proposta do programa de preparação para Emergências Ambientais, tendo sugerido que este fosse revisto em parceria com essa instituição, e estendido a todos os municípios impactados;

Na ACP, não se restringem as ações de informação, comunicação, educação e prevenção à Área 1, então entende-se que também este programa de prevenção deveria se estender a toda a Bacia;

Quanto às atividades de Educação Ambiental relativas às Emergências, não foi possível identificar ou acompanhar ações promovidas nesse sentido, verificando assim sua qualidade e adequação ao sentido do que foi proposto no TTAC e na ACP a esse respeito. Essas ações deveriam se referir a:

Capacitação específica de técnicos e profissionais das empresas da região com potencial para provocar desastres;

Capacitação específica dirigida aos membros das Defesas Civas e outras instituições similares de cada município envolvido;

Apoio às secretarias municipais de educação e às escolas para que estas, em interface com as Defesas Civas, possam promover um projeto nesse sentido junto às suas Comunidades Escolares¹⁴³;

143 A esse respeito a Defesa Civil de Mariana sugeriu apoio ao Projeto “Escola Segura” sugerido pela instituição contratada pela Fundação Renova para fazer o diagnóstico supracitado.

Formação para emergências dirigida a escolas e instituições com capacidade de mobilizar e organizar grupos sociais quanto a procedimentos para evitar danos;

Treinamento da população em geral, por meio de simulações repetidas com frequência a ser definida por especialistas, incluindo Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.

Ressalte-se ainda que pela nova lei sobre a Defesa Civil (Lei Nº 12.608 de 2012), esta instância ganha importância e se torna obrigatória para todos os municípios brasileiros, deixando de ser somente uma estrutura para “apagar fogo”, para se tornar o órgão responsável por criar condições de prevenção, mitigação, reparação, reconstrução, etc.

Essa lei exige, ainda, que se inclua no currículo escolar de todas as escolas (municipais e estaduais) o tema “Defesa Civil”, associado a práticas de prevenção. Mas em geral não há apoio à Defesa Civil e às escolas para que essa exigência e necessidade seja implantada, nem por parte das demais instituições, nem por parte da população que, desconhecendo a importância desse tema e o fato de existir tal obrigação, não se mobiliza para cobrar e ajudar nessa tarefa.

O diagnóstico contratado pela Fundação Renova, segundo agentes de Defesa Civil entrevistados, foi realizado com qualidade e apontou essa necessidade, mas não houve ainda condições nem recursos para esse tipo de trabalho. Nesse diagnóstico foi recomendado, ainda, que se investisse mais na cultura da prevenção, conforme o “Marco de Sendai” recomendado pela ONU, o qual indica a necessidade e dá orientações sobre como criar “cidades resilientes” por meio de cinco objetivos que devem ser trabalhados entre 2015 e 2030, associados a outras ações. Em 2017 já houve, inclusive, avanços nas recomendações desse marco internacional, que deveriam ser levados em conta.

6.2.2 Dimensão Infraestrutura

A seguir os Programas da Fundação Renova pertencentes à Dimensão Infraestrutura são analisados quanto à pertinência, adequação técnica e aplicabilidade, tanto no contexto de atendimento às demandas do TTAC e da ACP quanto na coerência com a necessidade de restauração integrada da Bacia do Rio Doce.

PG-08 – Programa de Reconstrução de vilas¹⁴⁴

Responsável: Alejandra Maria Devecchi

Segundo Relatório de Dezembro 2016 ao Comitê Interfederativo¹⁴⁵, este programa pertence ao pilar infraestrutura e foi desenhado entre setembro e outubro de 2016. Está caracterizado como programa reparatório, embora não haja possibilidade de retorno ao estado original. Tem como objeto a reconstrução, recuperação e realocação de Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo e Gesteira, envolvendo aproximadamente 429 domicílios.

É composto por quatro projetos e sete processos. Os projetos, neste caso, são aqueles necessários para instruir obras. O orçamento previsto é de aproximadamente R\$ 310 Milhões. Além da reconstrução das comunidades, estão previstos os custos com as moradias temporárias das pessoas impactadas incluindo nesse montante os custos com aluguel e manutenção das moradias, despesas com energia e água, mobiliários para as moradias temporárias e demais custos relacionados.

¹⁴⁴ Maiores detalhes foram endereçados ao longo do capítulo 4 – “O processo de reassentamentos”.

¹⁴⁵ Fundação Renova, 2016, Relatório Mensal ao Comitê Interfederativo/ dezembro.

Segundo dados de 2016, na reconstrução propriamente dita estão sendo alocados R\$ 260 Milhões. Considerando que o recurso investido neste programa deve permitir a reconstrução da vida de 429 famílias, temos aproximadamente um investimento por família da ordem de R\$ 600 Mil. Sabendo que este recurso também deve financiar os espaços públicos, infraestrutura e equipamentos, podemos inferir um investimento por unidade habitacional da ordem de R\$ 250.000,00, que parece apontar um valor de mercado de uma unidade urbana e bem localizada nos municípios de Mariana ou Barra Longa.

O TTAC concentra o desenvolvimento deste programa nas cláusulas 77 e 78. Cláusula 77 define o programa a partir das seguintes ações:

- Definição, em conjunto com as comunidades, da nova localização para o reassentamento;
- Aquisição das áreas que foram escolhidas em conjunto com as comunidades;
- Elaboração e aprovação do projeto urbanístico e demais entregáveis de engenharia da nova comunidade;
- Implantação da infraestrutura de energia, água, saneamento, arruamento, pavimentação, drenagem e acessos;
- Elaboração e aprovação dos projetos arquitetônicos e posterior construção dos imóveis;
- Reassentamento das edificações de uso público, tais como escolas, unidades de saúde, praças, quadra coberta e templos religiosos, equivalente à SITUAÇÃO ANTERIOR e em observância aos padrões da política pública;
- Demolição de estruturas remanescentes e consequente limpeza;
- Negociação coletiva em instância participativa para definição de localização, discussão dos PROJETOS e acompanhamento das obras;
- Dependendo da peculiaridade de cada caso concreto será considerada a possibilidade de autoreassentamento assistido, permuta e/ou indenização para os IMPACTADOS que assim desejarem;
- Disponibilização de moradia temporária das pessoas desalojadas pelo prazo de até 3 (três) meses após a solução definitiva de sua moradia.

Com relação à cláusula 77 do TTAC, podemos afirmar que foram definidas nove (9) ações estruturantes do programa, deste total apenas duas (2) foram concluídas. A cláusula 78 do TTAC define que o presente programa deva estar concluído em até 36 (trinta e seis) meses, contados da assinatura deste Acordo. Como transcorreram mais de dois anos após a sua assinatura, sabemos que 12 meses não serão suficientes para concluir todo o processo. Por outro lado, observando as exigências da ACP do MPF, verificamos a mesma situação. A análise por localidade não é muito diferente, conforme mostra a Tabela 6.2.2-1 a seguir.

Tabela 6.2.2-1: Exigências da Ação Civil Pública frente ao estabelecido no TTAC.

Exigências da ACP	Bento	Paracatú	Gesteira
As empresas rés, em seis meses, deverão apresentar projeto definitivo, aprovado pelos órgãos públicos responsáveis	Não	Não	Não
Definir com as comunidades as áreas de reassentamento	Sim	Sim	Sim
Aquisição das áreas que foram escolhidas em conjunto com as comunidades	Sim	Não	Não
Elaboração e aprovação do projeto urbanístico e demais entregáveis de engenharia da nova comunidade	Não	Não	Não
Implantação da infraestrutura de energia, água, saneamento, arruamento, pavimentação, drenagem e acessos	Não	Não	Não
Elaboração e aprovação dos projetos arquitetônicos e posterior construção dos imóveis	Não	Não	Não
Reassentamento das edificações de uso público, tais como escolas, unidades de saúde, praças, quadra coberta e templos religiosos, em observância aos padrões da política pública	Não	Não	Não
Limpeza e retirada de resíduos nas estruturas impactadas, entulho e detrito, com a sua destinação ambientalmente adequada	Não	Não	Não

Um ponto de destaque é que todas as ações deste programa são enquadradas como reparatórias. Porém, este programa não pode ser considerado como medida de reparação. Medidas reparatórias são ações que visam retornar o ambiente ao seu estado original. Como neste caso, não há como haver um retorno ao estado original, a medida deve ser compreendida como indenizatória. Nesse contexto, devem ser consideradas as seguintes questões:

- As propriedades atingidas localizadas nos subdistritos de Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo e Gesteira estão sendo hoje utilizadas como depósito de lama ou como local de alagamento (dique S4). Esta utilização deve ser remunerada de alguma forma, podendo ser pensada eventualmente a desapropriação por utilidade pública ou interesse social. No caso específico de Bento Rodrigues, a previsão de criação de um memorial confirma esta orientação. O memorial será um espaço de domínio público, onde o Estado promulgaria um decreto de utilidade pública e a empresa Samarco pagaria a desapropriação e a implantação. A inundação de 56 hectares para a viabilizar o dique S4, cuja propriedade está cedida para este uso por

requisição administrativa estadual, pode ser outro argumento para justificar a desapropriação;

- A população atingida deve ser indenizada por danos morais, lucro cessante e materiais;
- Concomitantemente, a população atingida deve ter direito ao reassentamento coletivo, com a implementação de novas comunidades como medida de compensação.

A ACP na página 130 cita trecho de Édis Milaré que ilustra a necessidade de revisão da compensação do reassentamento: " (...) o dano ambiental é de difícil reparação. Daí que o papel da responsabilidade civil, especialmente quando se trata de mera indenização (não importa seu valor), é sempre insuficiente. Por mais custosa que seja a reparação, jamais se reconstituirá a integridade ambiental ou a qualidade do meio que for afetado. Por isso, indenizações e compensações serão sempre mais simbólicas do que reais, se comparadas ao valor intrínseco da biodiversidade, do equilíbrio ecológico ou da qualidade ambiental do planeta. A prevenção nesta matéria – aliás, como em quase todo os aspectos da sociedade industrial – é a melhor, quando não a única solução".

Considerando que as áreas de relocação das vilas são áreas de expansão urbana dos municípios de Mariana e Barra Longa, há necessidade de elaboração de um Plano de Expansão Urbana com os requisitos acima apontados. Neste contexto, a questão da revisão do Plano Diretor de Mariana ganha maior relevância.

Por outro lado, atuações anteriores em desastres apontam que a prevenção é o centro de tudo. Planejamento territorial é essencial e as ferramentas apontadas na Lei da Defesa Civil associadas ao mapeamento de áreas de risco geotécnico e a integração entre plano diretor e mudanças climáticas devem ser levadas a sério. Os processos de planejamento territorial devem ser fortalecidos e constituirão a base de qualquer ação no território. Deve haver um investimento na associação do mapeamento de áreas de risco, o planejamento, fiscalização e licenciamento aproveitando o marco trazido pela Lei da Defesa Civil Nº12.608/2012 que foi incorporada na revisão do Estatuto da Cidade. Esta lei trouxe como novidade a Integração das políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável. A oportunidade de implementar um Sistema de Proteção e Defesa Civil associado a um processo de planejamento territorial demanda um rigor no cumprimento de normas.

Esta lei implementa no Brasil o conceito de resiliência urbana e compreende ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Ela determina que qualquer expansão de perímetro urbano seja precedida da elaboração de um Plano de Expansão Urbana, no qual constarão no mínimo:

- Delimitação das áreas adequadas a urbanização;
- Delimitação das áreas restrições ambientais fundamentadas em macrozoneamento geotécnico;
- Elaboração de carta geotécnica de aptidão à urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

Este programa é determinado pelas escolhas das novas localizações. A definição das alternativas locais constitui um passo determinante de todo o processo, onde a verificação de áreas, dentro dos limites municipais, deva ser balizada pelos parâmetros de uso e ocupação do solo municipal. Segundo o documento das Nações Unidas, “Como construir cidades mais resilientes”¹⁴⁶, as cidades são construídas por diversas organizações ao longo de décadas e séculos, o que torna difícil reconstruí-las em um curto período de tempo. Neste processo, verifica-se uma contínua tensão entre a necessidade de reconstrução rápida e a reconstrução mais segura e sustentável possível. Um processo de reconstrução bem planejado e participativo auxilia a cidade a reativar sua vida, restaurar e reconstruir sua infraestrutura atingida e recuperar sua economia, empoderando os cidadãos a também reconstruir suas próprias vidas, casas e meios de subsistência.

A viabilidade das novas localizações de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo dependem da alteração do perímetro urbano municipal que está vinculado com a revisão do Plano Diretor.

Recomendamos que sejam revistas as localizações escolhidas para o reassentamento de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, devendo ser dotadas de elementos que permitam a reprodução das formas de vida. Caso esta decisão não possa ser revertida, recomendamos que a revisão necessária do Plano Diretor de Mariana seja feita respeitando todos os procedimentos indicados no Estatuto da Cidade, principalmente os ritos participativos que podem empoderar o processo de planejamento local.

PG-09 – Programa de Recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves

Responsável: Pedro Aronchi / Thiago Bezerra Corrêa

O programa da Fundação Renova PG-09 está diretamente ligado aos programas PG-23147, PG-24¹⁴⁸ e PG-25¹⁴⁹, dado que as ações de recuperação da Usina Hidrelétrica (UHE) Risoleta Neves são de desassoreamento do lago da usina. O PG-09 tem por objetivo restabelecer as condições de operação da UHE Risoleta Neves.

A criação do programa PG-09 responde à cláusula 79 do TTAC. De fato, a cláusula citada prevê o desassoreamento da UHE Risoleta Neves. De forma complementar, a cláusula 80 do TTAC cita o acordo firmado com o MPMG e com o Estado de Minas Gerais (processo n. 0024.15.086.405-6), que prevê na cláusula 8 a incorporação de um plano de dragagem e na cláusula 9 define que a disposição dos rejeitos deve ser em local ambientalmente adequado.

O parágrafo 3º da cláusula 150 do TTAC é bem específica quanto à ação de recuperação da UHE Risoleta Neves. O referido parágrafo diz que os 400 m do lago da usina imediatamente a montante da barragem deverão ser dragados até 31 de dezembro de 2016. Em resposta ao parágrafo 3º da cláusula 150, a Fundação Renova apresentou o Plano de Trabalho UHE Risoleta Neves – Candonga (CH2M, 2017b). Este plano segue a meta prevista no Parágrafo 3º da Cláusula 150 do TTAC, que prevê a dragagem dos primeiros 400 m do lago da usina. Este plano de reabilitação está dividido em duas fases, sendo que a expectativa de término da Fase 1 varia de março a novembro de 2018. Uma vez que não foi possível cumprir a data original, o CIF emitiu uma multa em decorrência do atraso desta atividade¹⁵⁰ e negociou nova data junto para conclusão da referida cláusula junto à Fundação Renova.

¹⁴⁶ United Nations, 2012, Como construir cidades mais resilientes.

¹⁴⁷ PG-23: Manejo dos Rejeitos.

¹⁴⁸ PG-24: Implantação de sistemas de contenção dos rejeitos e de tratamento in situ dos rios impactados.

¹⁴⁹ Emitido pela deliberação Nº 45 do CIF, relativa ao não atendimento do parágrafo 3º da cláusula 150.

¹⁵⁰ PG-23: Manejo dos Rejeitos.

Das barreiras metálicas previstas para contenção de sedimentos no lago da UHE Risoleta Neves, barramentos A, B e C, duas já foram finalizadas. Somente o barramento C ainda não foi concluído, já tendo seus trabalhos iniciados e com previsão de conclusão ainda em dezembro de 2017.

Figura 6.2.2-1: Registro da dragagem de desassoreamento do lago da UHE Risoleta Neves.



No lago da UHE Risoleta Neves é notório que a turbidez apresenta valores elevados nas áreas alvo de atividades de manejo de rejeito, notadamente nos trabalhos associados à dragagem e operação dos diques de enrocamento utilizados para estocagem e desague do material dragado (Figura 5.2.1-1). Durante as visitas técnicas realizadas pela equipe da Ramboll não foram observadas nestas áreas a adoção de medidas de controle de turbidez, como cortinas de siltagem ou tecnologia similar.

Porém as áreas de disposição dos rejeitos são o principal gargalo, podendo até estender a data de finalização dos trabalhos de recuperação. Segundo CH2M (2017b), as áreas de disposição existentes não dão conta da demanda de sedimentos dragados, inclusive a taxa de dragagem tem sido prejudicada por conta da escassez de locais adequados e licenciados para destinação dos sedimentos dragados. Por isso seria necessária a definição de área adicional.

Dessa forma, foi adquirida a área da Fazenda Floresta, localizada a jusante da barragem da UHE Risoleta Neves, com o objetivo de ali serem implantadas obras e estruturas para disposição final de rejeitos dragados (Figura 6.2.2-2). Nesta área é previsto o acondicionamento temporário dos rejeitos dragados em duas bacias de contenção, transferência para dois diques, sendo um intermediário e um principal, onde deverá ser feito o desaguamento dos resíduos, e posterior disposição dos rejeitos em dois empilhamentos.

Figura 6.2.2-2: Esquema das áreas de empilhamento, platôs de desaguamento e diques previstos na Fazenda Floresta.



Fonte: CH2M, 2017b.

Apesar da complexidade e rigor do projeto de engenharia, a solução de disposição de sedimentos na Fazenda Floresta conflita com os princípios da prevenção e da precaução, previstos na ACP (III.8.3). Na hipótese de ocorrência de mobilização dos sedimentos empilhados, a área do rio a jusante da UHE Risoleta Neves sofreria maior degradação, uma vez que a Fazenda Floresta está localizada a jusante da barragem da hidrelétrica, e não poderia contar com a mesma para contenção dos rejeitos em caso de novo desastre.

Pelas características topográficas e geomorfológicas da Fazenda Floresta é possível inferir que a área prevista para os empilhamentos é constituída por cabeceiras de drenagens e possivelmente algumas nascentes. O depósito dos rejeitos neste local irá modificar significativamente e permanentemente a dinâmica hidrológica do local, e o impacto deve ser adequadamente avaliado e mitigado. Deve ser dada especial atenção às características de projeto para drenagem das pilhas finais de rejeito, evitando que o material fique saturado e sujeito a processos de liquefação, que poderiam potencializar sua mobilização.

Tendo em vista as características e localização da Fazenda Floresta e os princípios da prevenção e precaução, previstos na ACP (III.8.3), será necessário monitoramento constante por período indeterminado, bem como a definição de medidas de contingência de longo prazo. Tampouco a Fazenda Floresta atende pleito da ACP (IX.1.7.D) de promover a reutilização dos rejeitos em detrimento à sua simples disposição em área originalmente não atingida pelo desastre.

Soluções alternativas para manejo dos 10,5 Milhões m³ de rejeitos depositados no lago poderiam ser analisadas, levando em conta não apenas a reabilitação da UHE Risoleta Neves, mas o manejo sustentável dos rejeitos depositados no lago, levando em consideração aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Como lembrado na ACP (II.2.1.A), após o desastre, os leitos permanecem continuamente sendo assoreados. Dessa forma, com base no princípio da precaução, cabe dizer que por conta do incremento no aporte de sedimentos na Bacia do Rio Doce, é possível inferir que a expectativa de vida útil dos lagos das UHE Baguari, UHE Aimorés e UHE Mascarenhas (todas a jusante da UHE Risoleta Neves) diminuiu. Nesses casos é imprescindível o monitoramento sedimentológico a montante dessas barragens para avaliar qual foi o impacto na vida útil de cada empreendimento e, se necessário, mitiga-los.

No tocante à estabilidade da barragem da UHE Risoleta Neves, a ação emergencial de esvaziar o lago da usina foi importante para aliviar a estrutura da barragem e para conferir maior eficácia às ações de dragagem na Fase 1. Dessa forma, recomenda-se monitorar a estabilidade da barragem em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Segurança de Barragens¹⁵¹ (Lei Nº 12.334/2010).

Portanto, o programa PG-09 deveria se estender para todos os aproveitamentos hidrelétricos da bacia do Rio Doce atingidos pelo desastre. O programa deve ser contínuo, estendendo-se além da conclusão do desassoreamento dos primeiros 400 m do lago da UHE Risoleta Neves. Como houve a alteração no transporte de sedimentos do rio, os danos do desastre persistirão, por isso é necessário reforçar o monitoramento e mitigar possíveis danos nos aproveitamentos hidrelétricos.

PG-10 - Programa de Recuperação das demais comunidades e infraestruturas impactadas

Responsável: Alejandra Maria Devecchi

Segundo Relatório de Janeiro de 2017 ao CIF¹⁵², este programa pertence ao pilar infraestrutura e foi desenhado entre setembro e outubro de 2016. É composto por 26 projetos e 2 processos. Os projetos, neste caso, são aqueles necessários para instruir obras necessárias para recuperar as demais infraestruturas impactadas entre Fundão e Candonga. O orçamento previsto é da ordem R\$ 330 Milhões, sendo que aproximadamente 75% dos recursos já foram alocados, o que aponta o estágio avançado do programa. Em agosto de 2018 está prevista a finalização do programa.

No município de Mariana, os distritos atingidos são Camargos, Ponte do Gama, Pedras e Campinas. No município de Barra Longa, os distritos atingidos são a sede e Barretos. Segundo dados do documento “Plano de Relacionamento Samarco e Territórios de Mariana e Barra Longa” (Herkenhoff & Prates: 05/2016), as localidades atingidas têm as seguintes características:

Camargos, Mariana – Camargos é um distrito de Mariana com menos de 50 domicílios. Está localizado na vertente ocidental do córrego Camargos, afluente da margem direita do Gualaxo do Norte. Do ponto de vista de estruturação urbana, existe uma estrada vizinhal que o conecta diretamente com Bento Rodrigues.

Ponte Do Gama, Mariana - subdistrito Monsenhor Horta, distrito de Mariana, localizado às margens do rio Gualaxo do Norte. A ponte que atravessa o rio dá o nome ao local. A comunidade é de características rurais, composta por uma pequena vila, propriedades rurais e casas de campo. Atividades de lazer e turismo eram exploradas na região devido às belezas naturais e localização privilegiada. A economia local gira em torno da produção rural e de subsistência.

Pedras, Mariana - localizado às margens do rio Gualaxo do Norte, fica a aproximadamente 41 km da sede municipal de Mariana. O povoamento da vila de Santo Antônio das Pedras está ligado ao do distrito de Furquim. A localidade conta com ruas pavimentadas e um pequeno aglomerado de residências, com casas próximas umas das outras, além de pequenos estabelecimentos comerciais e casas de campo. A produção de leite é a principal fonte de economia da comunidade. Parte da força produtiva local trabalha em comunidades vizinhas.

¹⁵¹ Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 - Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.

¹⁵² Fundação Renova, 2016, Relatório Mensal ao Comitê Interfederativo / dezembro de 2016.

Por não possuir escolas nem comércio de grande porte, Pedras é dependente dos distritos situados nas redondezas. A comunidade tem atividades culturais e de lazer constantes, organizadas em torno da praça principal.

Campinas, Mariana – É um distrito de Mariana localizado nas proximidades de Paracatu e Barreto, com uma vila comparativamente maior que as demais comunidades limítrofes. Sua população é majoritariamente negra, indicando forte ascendência dos escravos trazidos para toda a região minerária. A localidade é reconhecida pelas belezas naturais e pela produção rural, sendo composta por pequenas propriedades rurais familiares e alguns poucos sítios de maior produção.

Sede de Barra Longa - A origem do atual nome da cidade deve-se à confluência dos rios Carmo e Gualaxo do Norte. Historicamente, as principais atividades econômicas locais associam-se à exploração mineral – como o ouro de aluvião e a agricultura que se beneficia até hoje pela fertilidade das terras irrigadas. A principal vocação econômica local é ligada à agropecuária, com destaque para o comércio informal de produtos derivados do leite. Destacam-se os trabalhadores autônomos e informais, como comerciantes e profissionais de artesanato, este último de grande relevância para a cultura e identidade locais. Às margens do rio existem residências com grandes quintais cultivados pelos moradores e que têm grande relevância para o convívio social, lazer, ocupação e produção de subsistência. As edificações ficam principalmente às margens do rio do Carmo, em adensamentos de característica urbana, na confluência com o rio Gualaxo do Norte e à jusante. As edificações são majoritariamente residenciais, comerciais e de uso público. Há casas antigas, algumas tombadas, outras construídas com materiais rústicos. Há três escolas: uma municipal, destinada à educação infantil e outras duas estaduais. Os principais locais de convívio social são a praça da cidade, o parque de exposições e o Clube Barra-longuense. A sede do município conta com aproximadamente 4.746 habitantes (IBGE, 2010).

Barreto, Barra Longa- Essa comunidade fica próxima aos povoados de Pedras e Gesteira, a 22km da sede de Barra Longa. Tem povoamento majoritariamente rural, com edificações esparsas nas proximidades do rio Gualaxo do Norte. As propriedades são, em geral, destinadas à agropecuária, com destaque para a produção de leite. Sua população é composta por fazendeiros e trabalhadores rurais. O acesso a grande parte dos serviços é realizado em comunidades vizinhas, como Campinas, Barra Longa e Mariana. Apesar de ser distrito de Barra Longa, a população tem muita ligação com Mariana.

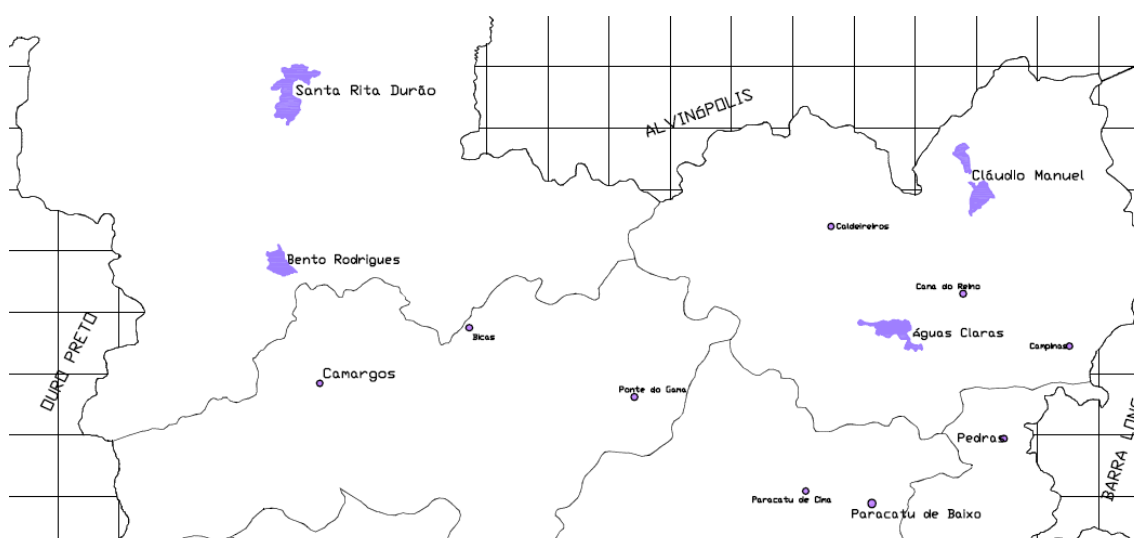
Segundo o Relatório de Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG, elaborado pela Força Tarefa instituída pelo Estado de Minas Gerais pelo Dec. n. 46.892/15, os danos são aqueles sintetizados na Tabela 6.2.2-2 abaixo.

Tabela 6.2.2-2: Danos à infraestrutura.

Danos à infraestrutura	Quantidade Mariana	Quantidade Barra Longa
Unidades habitacionais	349	133
Estabelecimentos de saúde	2	0
Estabelecimentos de ensino	4	3
Instalações públicas de uso comum	11	2
Obras de infraestrutura pública	26	6
Total	392	144

Fonte: Força Tarefa, 2015, Relatório de Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG.

Figura 6.2.2-3 – Localização dos distritos atingidos no Município de Mariana



Fonte: Plano Diretor de Mariana

Segundo dados do documento “Plano de Relacionamento Samarco e Territórios de Mariana e Barra Longa” (Herkenhoff & Prates: 05/2016)¹⁵³, os danos são definidos da seguinte forma:

Camargos, Mariana - Os rejeitos da barragem de Fundão não atingiram Camargos na sua porção urbanizada e de maior adensamento. Por estar localizado em um morro, o centro da comunidade não foi atingido. Foram destruídas propriedades rurais e algumas residências. A área de lazer da comunidade – a Cachoeirinha ou Cachoeira de Camargos – foi totalmente comprometida. O acesso à Bento Rodrigues também foi atingido, comunidade com a qual a população de Camargos mantinha laços de sociabilidade. Além da estrada, a ponte que ligava

¹⁵³ Herkenhoff&Prates, 2016 , “Plano de Relacionamento Samarco e Territórios de Mariana e Barra Longa”.

os dois povoados foi destruída. Alguns moradores foram desabrigados por estarem em área de risco. População atingida - 11 famílias, totalizando 33 pessoas.

Ponte Do Gama, Mariana – Além da ponte sobre o rio, a lama atingiu os principais pontos de lazer e convivência locais, como o centro comunitário da Associação de Ponte do Gama, o campo de futebol, a Igreja de Nossa Senhora Aparecida. Havia, nas imediações, uma cachoeira de reconhecida beleza na região que também foi atingida. Algumas famílias foram desabrigadas, além propriedades rurais, incluindo um apiário da região. O acesso ao local ficou comprometido devido à destruição da ponte. Também foram interrompidos temporariamente o fornecimento de energia elétrica e o abastecimento de água. População atingida - 18 famílias e 60 pessoas.

Pedras, Mariana – Por ficar acima do nível do rio, o centro da vila não foi atingido pela lama da barragem. Sua principal via de acesso foi interrompida, inclusive com a destruição da ponte local, deixando os moradores isolados por alguns dias, e o fornecimento de energia elétrica foi interrompido. A lama também destruiu os pastos do gado leiteiro, as plantações rurais e poços de criação de peixe. As propriedades localizadas às margens do rio foram destruídas, deixando algumas famílias desabrigadas. População atingida – a SAMARCO cadastrou 29 famílias originárias de Pedras. Ao todo são 81 membros que viviam na comunidade.

Campinas, Mariana – O desastre com a barragem destruiu algumas propriedades à beira do rio Gualaxo do Norte. O aglomerado central da comunidade não foi diretamente atingido pela lama devido à distância do rio, e seus principais “impactos” foram a interrupção no fornecimento de energia elétrica e o impedimento de acesso que ligava a Barreto. População atingida – Foram cadastradas 34 famílias de Campinas e um total de 113 membros.

Sede de Barra Longa - Parte significativa da sede de Barra Longa foi atingida pelo desastre com a barragem. A vegetação, espaços de prática de esporte (caminhada) e os quintais à beira do rio foram destruídos. A praça da cidade, o parque de exposições e parte significativa das edificações foram inundadas pela lama. As localidades de Volta da Capela e Morro Vermelho tiveram “impactos” de grande magnitude e 13 edificações terão de ser completamente reconstruídas em outro local. A reconstrução dos espaços públicos está sendo realizada de forma participativa com a população local. A comunidade tem tido papel protagonista no planejamento da reconstrução dos antigos locais de convivência que foram impactados, como a praça e o parque de exposições, opinando sobre a arquitetura, paisagismo e equipamentos que serão implementados.

População atingida - até maio de 2016 haviam sido cadastradas 372 famílias de Barra Longa-Sede, num total de 1.052 moradores

Barreto, Barra Longa- As propriedades à beira do rio Gualaxo do Norte foram atingidas, desalojando algumas famílias com prejuízos para a produção rural. O centro da vila não foi atingido, porém a população foi intensamente atingida pela destruição dos acessos à comunidade, abastecimento de água e energia elétrica. A linha de ônibus que ligava o povoado à Mariana foi desativada por não mais servir à comunidade de Paracatu de Baixo, que foi quase que completamente soterrada. A ponte que ligava Barreto à Campinas foi destruída pela lama, tendo sido reconstruída em dezembro de 2015. Em Barreto, destaca-se o impacto psicológico sobre a população, especialmente sobre crianças e idosos, que passaram a apresentar quadros de dificuldades de relacionamento, comportamento alterado e até mesmo problemas de saúde de fundo emocional. Os efeitos emocionais foram sentidos em tamanha intensidade que a própria população demandou atendimento psicológico. População atingida - foram cadastradas 41 pessoas num total de 12 famílias.

Com relação a este programa, podemos apontar como marco teórico o enfoque da resiliência urbana, que fora lançado internacionalmente em 2010, a cargo do Escritório das

Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres - UNISDR/ONU. A campanha foi anunciada durante o período de adoção do Marco de Ação de Hyogo (2005-2015), embasando os 10 passos essenciais para fins de incremento da resiliência a desastres, em nível local. A partir do novo acordo global, o Brasil se engajou na campanha "Construindo Cidades Resilientes", através da Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Em paralelo, no ano de 2012, foi promulgada a denominada lei da Defesa Civil, Lei Federal nº 12.608. Esta lei trouxe avanços sobre a gestão de riscos, apontando para um processo de mudança de paradigma. Abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Deve integrar-se a diversas políticas setoriais, tendo em vista o desenvolvimento sustentável. A questão geotécnica tem destaque, criando o Cadastro Nacional de Áreas de Risco, onde será exigido que o Plano Diretor da cidade incorpore um macrozoneamento ambiental e geotécnico como base para formular regras de uso e ocupação do território. Também aponta para a necessidade de construção de um Plano de Expansão Urbana, no ato de ampliação do perímetro urbano, com análise prévia da capacidade de suporte do sítio. O art. 23 veda a concessão de licença ou alvará de construção em áreas de risco indicadas como não edificáveis no plano diretor ou legislação dele derivada, assim, a concessão de licença tipificará o crime do Art. 67 da Lei Nº 9.605/98, conhecida como Lei dos Crimes Ambientais (LCA). Construir cidades mais seguras é um desafio a ser alcançado em longo prazo e constitui uma oportunidade de planejamento territorial.

No caso deste programa, verificamos que ele tem um enfoque emergencial, sem análise prévia da vulnerabilidade aos diferentes tipos de risco, muitas vezes consagrando intervenções situadas em áreas de inundação. Acreditamos que este programa deva apresentar uma segunda fase onde o planejamento territorial seja o eixo principal, verificando a viabilidade de permanência das estruturas implementadas. Neste contexto, a revisão do programa também deverá focar na redução da exposição à vulnerabilidade, evitando a criação de novos riscos de desastres causados pela consolidação em áreas de inadequação ambiental, como são as orlas dos rios onde foram empreendidas várias obras de reforma.

Nos municípios de Mariana e Barra Longa, as restrições legais para este programa são aquelas relativas ao uso e ocupação do solo urbano. No caso de Mariana, foi aprovado em 2004 um conjunto de leis de matéria urbanística compreendendo o Plano Diretor e as leis que o complementam. Este plano diretor foi embasado numa compartimentação ambiental que definiu quatro macrozonas, a maioria dos distritos atingidos está localizado em áreas inadequadas para urbanização, com destaque para ocupação maciça da orla dos rios ou áreas de preservação permanente. Nessas áreas não é permitida a implantação de nenhuma atividade, nem edificações e nem a supressão de vegetação. Neste programa, há muitos conflitos relativos à conformidade legal. Verifica-se que muitas intervenções estão sendo consolidadas em áreas de inundação ou áreas de preservação permanente. É válido destacar que, após tomado conhecimento pela população Atingida do estudo do *Dam Break*¹⁵⁴ da barragem de Germano, diversos Atingidos, incluindo nestes aqueles que já tiveram parte de suas residências reformadas após o desastre, consolidando-as nestas áreas de risco mencionadas, já apresentam grave preocupação quanto ao retorno às moradias recém-concluídas.

A ocupação humana desordenada potencializa os efeitos dos desastres naturais. Respeitar as limitações naturais de habitabilidade e restringir as ocupações nas áreas de risco são decisões municipais que devem ser adotadas para se construir um futuro resiliente.

154 Dam Break – Estudo que simula e avalia as áreas que seriam atingidas no caso em que se desse o rompimento de uma barragem. Neste caso, refere-se ao estudo do Dam Break da barragem de Germano, barragem esta já esgotada e situada a montante da antiga barragem de Fundão.

PG-23 – Programa de Manejo de rejeitos e PG-24 – Programa de Implantação de sistemas de contenção dos rejeitos e de tratamento in situ dos rios impactados

Responsável: Pedro Aronchi / Thiago Bezerra Corrêa

Os programas da Fundação Renova PG23, PG24 e PG25¹⁵⁵ possuem relação intrínseca, sendo os dois primeiros tratados nesta seção e o terceiro mais adiante. Outro programa relacionado é o PG-09¹⁵⁶, que trata da recuperação da UHE Risoleta Neves, já discutido.

Sumariamente, o PG23 visa realizar estudos de identificação e avaliação da Área Ambiental 1 (trecho da bacia situado entre a barragem de Fundão e a barragem da UHE Risoleta Neves) e realizar o manejo de rejeitos decorrentes do desastre, enquanto o PG24 visa implantar estruturas de contenção de sedimentos com a finalidade de reduzir a turbidez dos rios a níveis máximos de 100 NTU (Nefelometric Turbidity Unit, ou em português, unidade de turbidez) na estação seca, em até 3 anos. De forma geral, tais programas estão de acordo com cláusulas específicas do TTAC, mas não consideram alguns princípios previstos na ACP.

A criação do programa PG23 responde à cláusula 150 do TTAC. Nesta cláusula a área de ação do programa é delimitada à Área Ambiental 1, conforme já mencionado, para onde são previstos estudos de avaliação biogeoquímica, hidrodinâmica e hidrosedimentológica. De fato, o PG23 atua nesta área e já foram entregues estudos de avaliação ampla¹⁵⁷ em conformidade com a respectiva cláusula. No entanto, ainda se faz necessário o monitoramento contínuo da bacia como um todo, de Fundão até o oceano.

A cláusula 151 do TTAC diz que as “ações de manejo de rejeitos devem ser amparadas por estudos, sendo que os projetos devem atender a ações de recuperação das áreas fluviais, estuarinas e costeira, escavação, dragagem, transporte e disposição final adequada e/ou tratamento in situ.”

No início, as atividades tinham um caráter emergencial, mas posteriormente estudos passaram a embasar as ações. Atualmente há, inclusive, um Plano de Manejo de Rejeito (CH2M, 2017a) que contempla desde o início do processo de triagem das áreas até a implantação das medidas de manejo. Este plano possui um cronograma, conforme requisitado pela cláusula 152 do TTAC.

Um ponto que reforça a importância de um fluxograma de tomada de decisão, como o proposto pela CH2M (2017a), é evitar novos danos ambientais decorrentes da manipulação desnecessária dos rejeitos depositados ao longo dos cursos d’água atingidos (como por exemplo, remobilização de rejeitos, aumento de sólidos totais em suspensão, aumento de turbidez, dentre outros). Entretanto, as ações e o plano ainda estão limitados à Área Ambiental 1, não se estendendo até as áreas estuarinas e costeira.

A cláusula 153 do TTAC, no entanto, não foi atendida. As atividades de manejo e disposição de rejeitos do PG23 não buscam a geração de renda para a população impactada. Como lembrado na ACP (pág. 99) e à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos¹⁵⁸ (Lei Nº 12.305/2010), os resíduos de mineração podem ser aproveitados em insumos da construção civil. Por consequência, o atendimento a essa cláusula culminaria na diminuição do volume de rejeitos dispostos em pilhas e barragens.

A recuperação da praça do município de Barra Longa ilustra como a reutilização de resíduos da mineração pode trazer benefícios à população. Conforme a Figura 6.2.2-4, a praça

155 PG-25: Revegetação, enrocamentos e outros métodos

156 PG-09: Programa de recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves

157 Golder Associates (2016a): “Tailings, Soils and Sediments Geochemical Characterization Program - Final Report” e Golder Associates (2016b): “Fundão Tailings Dam Breach - Geomorphological and Hydrological Assessment”.

158 Lei Nº 12.305, de 3 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

foi revestida com piso intertravado que contém resíduo de mineração em sua composição. Dessa forma, firmar o compromisso de reutilização nos planos e programas relacionados ao manejo de rejeitos é fundamental para minimizar a geração de novos impactos ambientais bem como uma tentativa de gerar renda para população atingida.

Figura 6.2.2-4: Praça de Barra Longa recuperada com calçamento revestido de piso intertravado que contém em sua composição resíduo de mineração.



As cláusulas 113, 114 e 115 do TTAC, que versam sobre inovação e pesquisa podem, e devem ser aliadas à cláusula 153 (aplicabilidade de linhas de pesquisa de morfologia fluvial e transporte de sedimentos¹⁵⁹, que podem contemplar diversas áreas de pesquisa). A ação conjunta destas cláusulas ampararia a geração de renda para a população atingida e estaria em conformidade com a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de mineração, previsto na ACP (IX.1.7.D). Maiores detalhes serão tratados junto ao PG15 – Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização de tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos.

Por sua vez, o programa PG24 responde à cláusula 154 do TTAC, que prevê a construção e operação de estruturas emergenciais de contenção de sedimentos na Área Ambiental 1. O objetivo do PG24 engloba a cláusula 157 que define o limite de turbidez em 100 (cem) NTU na estação seca em 3 anos. Apesar do programa ainda se encontrar no prazo, tal limite ainda não foi atingido.

O PRAI – Plano de Recuperação Ambiental Integrado – (Samarco, 2016) prevê a construção de diversas armadilhas de sedimentos nos rios Gualaxo do Norte e Rio Doce: S1A, S2A, S3, S4, Eixo 1, 2, 3, 4 e 5 e barramentos A, B e C no lago da UHE Risoleta Neves. Segundo NHC (2016), 50% do reservatório do dique S3 pode não ser efetivo para retenção de sedimentos. Por outro lado, a ação conjunta dos diques S3 e S4, vêm apresentando resultados satisfatórios quanto à turbidez da água.

Em visita a campo realizada no início de junho de 2017, acompanhando a inspeção de campo organizada pela Fundação Renova e NHC, especialistas da Ramboll puderam observar alguns dos trabalhos de recuperação de tributários e calhas dos rios principais nas áreas prioritárias 5, 6, 7, 14 e 15 e áreas não prioritárias 23, 24, 25 e 26 (classificação segundo Golder Associates, 2016a).

¹⁵⁹ Beneficial use of dredged sediments" (Uso benéfico de sedimentos dragados, que pode ser utilizado na recuperação de habitats), segundo Yozzo et Al., 2004.

Foram visitadas áreas em diferentes estágios de trabalho – desde ações iniciais, de reconformação de canais e margens com escavadeiras e construção de proteções com enrocamento, até áreas já estabilizadas e com revegetação inicial. De maneira geral, as ações de reconformação de canal, enrocamento para proteção das margens erosivas, estabilização de barrancos e de planícies, drenagem com conformação topográfica, enrocamento e biomantas e a revegetação primária (majoritariamente consistindo em gramíneas e leguminosas) parece estar cumprindo adequadamente o papel de estabilização inicial dos rejeitos e início da recuperação do solo (Figura 6.2.2-5 ilustra essa observação).

Na ocasião da visita, a Fundação Renova informou que os trabalhos de recuperação nas áreas prioritárias e não-prioritárias estava prestes a ser concluído, tendo sido realizados mais de 90% dos trabalhos planejados. No entanto, é preciso monitorar o comportamento dessas intervenções durante as próximas estações chuvosas, verificando a efetividade das soluções adotadas e propondo adequações, caso necessário.

Figura 6.2.2-5: Área prioritária inspecionada, onde há obras de drenagem, estabilização de margens com enrocamento e revegetação com gramíneas.



No dia 20 de setembro de 2017, especialistas da Ramboll e peritos do MPF visitaram o Complexo Minerário de Germano e os diques S3 e S4. Na ocasião, foi verificado que os diques vêm cumprindo satisfatoriamente a retenção de sedimentos e a diminuição da turbidez.

Essa observação reforça que a estratégia de recuperação do rio, sobretudo em relação à turbidez, deve priorizar ações de montante para jusante. O plano de manejo de rejeitos levanta alternativas de tratamento da água dentro do leito do rio, com desvio parcial das águas e tratamento em bacias de retenção instaladas em planícies aluvionares (CH2M, 2017).

Porém, observações de campo apontam que esse tipo de solução pode não ser eficaz para a diminuição da turbidez do rio. A Figura 6.2.2-6 mostra a confluência de um tributário com baixa turbidez com o rio Gualaxo do Norte, onde é observado que a turbidez não diminui após a mistura das águas. Além disso, em períodos chuvosos, pode haver extravazamento da água mais turva da calha principal para o canal adjacente, ou a liberação de floculantes para a calha principal do rio.

Figura 6.2.2-6: Confluência de tributário com baixa turbidez no rio Gualaxo do Norte. A observação aponta que o desvio parcial do rio para tratamento no leito pode não ser eficaz para a diminuição de turbidez.



O estudo de alternativas e a consideração de cenários, previsto na cláusula 155 do TTAC, não foi plenamente atendido. Apesar do plano de manejo de rejeitos (CH2M, 2017a) considerar uma análise simplificada de tomada de decisão que contempla: (i) Efetividade em atingir os objetivos específicos; (ii) Viabilidade técnica e administrativa; (iii) “impactos” e riscos causados pelo manejo; e (iv) Tempo de implementação, entende-se que a escolha dos pesos nessa análise multicritério pode enviesar inadequadamente a tomada de decisão.

Além disso, nenhum aspecto social ou de reuso dos rejeitos de mineração são considerados. A execução de projetos, tanto do PG23 quanto do PG24, deve seguir a cláusula 5 do TTAC, a fim de evitar impactos ambientais e sociais ou mitigá-los. Conforme explanado na ACP (III.8.3), as ações devem seguir os Princípios da prevenção e da precaução. Segundo o Princípio da prevenção, quando o perigo é certo, o risco deve ser mitigado ou o empreendimento deve ser impedido. Já o Princípio da precaução diz que mesmo baseado em prova de relação causal, deve-se atuar para atenuar ou eliminar o risco.

Sob este ponto de vista, áreas de disposição de rejeito que tragam risco à segurança da população local e à qualidade do ambiente devem ser repensadas ou impedidas. A área de disposição e empilhamento de rejeito na Fazenda Floresta, local de destino dos sedimentos dragados do lago da usina (ações do PG09) além de danificar uma área que não foi inicialmente atingida pelo desastre, pode também colocar em risco áreas a jusante da barragem da UHE Risoleta Neves.

O atendimento pleno à cláusula 6 do TTAC é fundamental. Esta cláusula recomenda que os programas tenham base científica, guardem relação de proporcionalidade e eficiência e sejam voltados à remediação e/ou compensação de “impactos” ambientais e socioeconômicos decorrentes do desastre.

Dessa forma, os impactos decorrentes das ações de manejo de rejeito devem ser estudados em profundidade, considerando inclusive os danos ambientais e os benefícios perdidos após o desastre.

Segundo de Groot et Al. (2012), muitos serviços ecossistêmicos¹⁶⁰ são perdidos ou reduzidos por conta da mudança do uso e ocupação do solo, diminuindo a valoração do ambiente. O lucro cessante ambiental, previsto na ACP (III.11), está em consonância com o

¹⁶⁰ Segundo o Millennium Ecosystem Assessment (2005) Serviços Ecossistêmicos são benefícios que as pessoas obtêm do ecossistema.

conceito de serviços ecossistêmicos, uma vez que após o desastre a oferta dos serviços ecossistêmicos na bacia diminuiu como um todo.

Seguindo a prerrogativa da Indenização Pedagógica prevista na ACP (III.10), os esforços e investimentos do “poluidor” devem ser aplicados em ações preventivas e o custo social externo da “poluição” do meio ambiente deve ser internalizado pelo “poluidor”.

PG-031 – Programa de Coleta e tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos

Responsável: Paula Vilela e Raísa Salvi

O desenvolvimento do PG-31 está abordado nas cláusulas 169 e 170 do TTAC, determinando que a Fundação Renova deverá disponibilizar recursos financeiros no valor de R\$ 500 milhões, conforme cronograma apresentado no TTAC, para custeio de elaboração de planos municipais de saneamento básico, elaboração de projetos de sistema de esgotamento sanitário, implementação de obras de coleta e tratamento de esgotos, erradicação de lixões e implantação de aterros sanitários regionais.

Os valores serão liberados pela Fundação Renova para serem utilizados pelos 39 municípios da Área Ambiental 2 do TTAC (municípios banhados pelo Rio Doce e pelos trechos impactados dos Rios Gualaxo do Norte e Carmo), que serão escolhidos pelo Comitê Interfederativo (CIF) com base na análise dos projetos apresentados pelos municípios para as respectivas melhorias de infraestrutura. Dessa forma, de acordo com o TTAC, a Fundação Renova não teria qualquer responsabilidade quanto à execução de tais projetos nem à seleção dos municípios a serem contemplados, além de providenciar o financiamento no cronograma estipulado.

Conforme será discutido no capítulo 7, *"A reparação integral a partir do modelo de resiliência"*, de acordo com estimativas baseadas nos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios atingidos pelo Desastre, é necessário um montante de cerca de R\$ 3,9 bilhões para a Universalização do Saneamento Básico, incluindo os seus 4 pilares: (i) abastecimento de água; (ii) esgotamento sanitário; (iii) limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos; e (iv) drenagem e manejo das águas pluviais. Portanto, o valor de R\$ 500 milhões, a ser destinado no âmbito do PG-31, corresponde a apenas 13% do total necessário.

É importante mencionar que, além disso, o alcance da universalização do saneamento, através do investimento eficaz dos recursos financeiros do setor, só será possível com investimentos concomitantes em provisão habitacional, de modo a extirpar situações de risco ambiental, irregularidades fundiárias e inadequação habitacional, garantindo o direito constitucional a cidades sustentáveis, conforme estabelecido no Estatuto da Cidade. Tais questões não estão abordadas no PG-31, havendo o risco de não atingimento de seus objetivos principais. De acordo com o relatório intitulado “Déficit Habitacional no Brasil” (2013-2014), elaborado pela Fundação João Pinheiro, o déficit habitacional médio no estado de Minas Gerais é da ordem de 10% do total da população. Sendo assim, considerando a população residente nos municípios atingidos pelo desastre como sendo da ordem de 1,5 milhão de pessoas, tem-se 150 mil pessoas em déficit habitacional, ou cerca de 42 mil domicílios, em situações improváveis de ligação futura ao sistema de saneamento, devido às condições precárias de infraestrutura, inadequações fundiárias, residências em áreas de risco e irregulares, dentre outros fatores.

Assim como no PG-32, para este programa é importante incluir revisões no Plano Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH) e Planos de Ações para as 9 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no âmbito da Bacia do Rio Doce, bem como todos os Planos Municipais de Saneamento Básico, mesmo se o

município já o tiver, de modo a incluir e avaliar potenciais danos ao saneamento básico decorrentes do desastre, que, por ventura, não tenham sido identificados anteriormente, e que modifiquem os planos de ação estruturados para o setor e para os municípios, também em concordância com as revisões realizadas no PIRH e PARHs.

Mais um motivo para a revisão destes importantes documentos é a inclusão de aspectos de governança, gestão, operação e manutenção da infraestrutura construída, bem como capacitação dos operadores e gestores do setor, já que o programa PG-31 prevê apenas o suporte à universalização do saneamento com o aporte aos órgãos públicos de valor de R\$ 500 milhões, sem a consideração integral destas questões.

Uma cidade resiliente é aquela que tem a capacidade de resistir, absorver e se recuperar de forma eficiente dos efeitos de um desastre e, de maneira organizada, prevenir que vidas e bens sejam perdidos. Neste contexto, estão inseridas as mudanças climáticas, que aumentam os riscos a desastres às cidades e comunidades. De acordo com Britto (2010), nos contextos urbanos, os riscos relacionados às mudanças climáticas podem ser associados a: i) alterações nas precipitações com chuvas mais frequentes e/ou intensas; ii) secas ou tempestades; e iii) alterações no nível do mar, dentre outros. Tais efeitos afetam as águas urbanas e a sua gestão, sendo que o aumento da frequência ou da intensidade das chuvas sobrecarregará o sistema de drenagem de águas pluviais, especialmente nos municípios em que a área de cobertura deste serviço é deficiente, causando maior número de enchentes e acarretando em maiores riscos à saúde pública. Sendo assim, de maneira a alcançar um cenário de maior resiliência e em consonância com a *Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007)*, deve-se considerar neste programa a construção e/ou melhoria de infraestruturas e operação de drenagem de águas pluviais, incluindo aí transporte, detenção e/ou retenção para diminuição das vazões de cheias, bem como tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, seguindo os padrões do modelo "*Separador Absoluto*", com canais de captação diferentes para águas pluviais e esgotamento sanitário residencial.

Durante a execução deste programa, não há a consideração de parcerias com políticas públicas do setor já existentes na bacia do Rio Doce, tais como as do CIPE Rio Doce (Comissão Interestadual Parlamentar de Estudos para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Doce), e do Projeto "*Rio Doce Limpo*".

Em consonância com a Lei Nacional de Saneamento Básico, e também conforme reafirmado pela ACP, deve-se considerar a universalização dos serviços, incluindo abastecimento público de água potável, esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos, bem como manejo de águas pluviais urbanas, com a participação ativa da sociedade e demais partes interessadas nas tomadas de decisão, tal como estruturação de um programa denso de educação ambiental e proteção dos mananciais, em consonância com os Planos Diretores dos municípios.

Com relação ao status atual do PG-31, conforme apresentado no relatório de agosto de 2017 elaborado pela Fundação Renova e apresentado ao CIF, foi enviado à Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CTSHQA), no dia 29 de maio de 2017, a versão preliminar da proposta de "Diretrizes para Repasse de Recursos, Apoio Técnico e Capacitação", conforme solicitado pela Agência Nacional de Águas (ANA), e no dia 25 de agosto de 2017, foi entregue ao CIF as propostas consolidadas do "*Plano de Capacitação dos Municípios, de Estrutura de Apoio Técnico aos Municípios e Proposta de Repasse de Recursos Financeiros*", em atendimento à deliberação Nº 75 do CIF. Mais recentemente, em 20 de novembro de 2017, foram aprovadas tais diretrizes, relacionadas às cláusulas 169 e 170, visando orientar a execução e operacionalização do programa, dando destaque a: necessidade da Fundação Renova proceder imediatamente às ações aí propostas, bem como, considerando a relevância da interface do programa de Educação Ambiental e Preparação para as Emergências Ambientais, recomendando que a Câmara Técnica de Educação, Cultura e Lazer (CT-ECL)

promova a articulação e integração das ações educativas relacionadas a esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos.

Cabe mencionar que, já houve o aporte financeiro de R\$ 150 milhões para o CIF, a partir da apreciação dos projetos apresentados pelos municípios interessados. O aporte financeiro realizado está de acordo com o cronograma estipulado pelo TTAC.

PG-032 – Programa de Melhoria dos sistemas de abastecimento de água

Responsável: Paula Vilela e Raísa Salvi

O desenvolvimento do PG-32 está abordado na cláusula 171 do TTAC, englobando medidas reparatórias e compensatórias, sendo que quaisquer projetos e estudos deverão ser finalizados em até 24 meses, e as obras necessárias, em até 36 meses, contados a partir da assinatura do acordo.

Conforme esta cláusula, nos municípios com menos de 100.000 habitantes, deve-se reduzir a dependência, em relação ao Rio Doce, do abastecimento público de água em 30%, através da construção de sistemas alternativos de captação e distribuição de água tratada, e no caso de cidades com mais de 100.000 habitantes, esta dependência pode chegar a 50%. Conforme apresentado nos relatórios mensais de Ações de Melhoria dos Sistemas de Tratamento de Água e das Captações Alternativas de Abastecimento” (RENOVA, 2017) de março e maio de 2017, a Tabela 6.2.2-2 e 6.2.2-3 apresentam as opções de captação alternativa para os municípios incluídos, bem como as vazões de referência do TTAC e as vazões meta consideradas.

Tabela 6.2.2-2: Opções de captação alternativa dos municípios incluídos no Programa 32.

CIDADE	OPÇÕES DE CAPTAÇÃO AVALIADAS	PREMISSA DE VAZÃO EM CAPTAÇÃO ALTERNATIVA CONTINGENCIAL
Belo Oriente (Cachoeira Escura)	Perfuração de poços	12 L/s
Alpercata	Perfuração de poços	14 L/s
Gov. Valadares	Perfuração de poços (São Vitor)	5 L/s
Galiléia	Comissionamento do poço	5,7 L/s
Tumiritinga (São Tomé do Rio Doce)	Comissionamento do poço	1,5 L/s
Resplendor	Adutora do Córrego Barroso e do Santaninha	28 L/s
	Perfuração de poços	
	Revitalização de poços do Município	
Itueta	Perfuração de poços	14 L/s
Aimorés (Santo Antônio do Rio Doce)	Comissionamento de poços já perfurados	8,0 L/s
Colatina	Adutora do Rio Santa Maria	120 L/s
	Perfuração de poços ao longo da adutora do Rio Santa Maria (cinco poços)	
	Adutora do Rio Pancas	
	Perfuração de poços ao longo da adutora do Rio Pancas (cinco poços) – em estudo	
	Revitalização de poços existentes	
Marilândia (Bonisegna)	Perfuração de poços	2 L/s
Linhares	Adutora da Lagoa Nova	200 L/s

Fonte: (RENOVA, 2017a), março de 2017.

Tabela 6.2.2-3: Vazões de referência de abastecimento para os municípios incluídos na Cláusula 171 do TTAC, e as vazões meta respectivas para captações alternativas. Fonte: (RENOVA, 2017b), maio de 2017.

Município	Sede/Localidade	Vazão Referência do TTAC (L/s)	Redução Percentual (%)	Vazão Meta (L/s)
Aimorés	Santo Antônio do Rio Doce (Mauá)	6	30	1,8
Alpercata	Sede	23,72	30	7,12
Baixo Guandu	Sede	140	30	42,00
Baixo Guandu	Mascarenhas	6	30	1,80
Barra Longa	Barreto	4	30	1,20
Barra Longa	Gesteira	4	30	1,20
Belo Oriente	Perpétuo Socorro	40	30	12,00
Colatina	Sede	384	50	192,00
Fernandes Tourinho	Senhora da Penha	4	30	1,20
Galiléia	Sede	23,63	30	7,09
Governador Valadares	Sede (ETA Central)	900	100	900
Governador Valadares	Sede (Vila Isa)	216	50	108,00
Governador Valadares	São Vitor	6	30	1,80
Itueta	Sede	17,16	30	5,15
Linhares	Sede	400	50	200,00
Linhares	Regência	20	30	6,00
Mariana	Camargos	4	30	1,20
Mariana	Paracatu de Baixo	4	30	1,20
Mariana	Pedras	4	30	1,20
Marilândia	Boninsegna	4	30	1,20
Periquito	Pedra Corrida	11	30	3,30
Resplendor	Sede	60	30	18
Santana do Paraíso	Ipaba do Paraíso	4	30	1,20
Tumiritinga	Sede	19	30	5,70
Tumiritinga	São Tomé do Rio Doce	5	30	1,50

Conforme se observa a partir da Tabela 6.2.2-2 e 6.2.2-3, de maneira geral, há alguns municípios com vazões metas para os sistemas alternativos de abastecimento divergentes entre o relatório mensal de evolução do PG-32 de março de 2017 e maio de 2017, tais como Apercata (vazão meta de 14 L/s apresentada no relatório de março de 2017, e 7,12 L/s em maio de 2017) e Colatina (vazão meta de 120 L/s apresentada no relatório de março de 2017, e 192 L/s em maio de 2017).

Além disso, percebe-se o caráter emergencial do Programa PG-32 da Fundação Renova no que diz respeito às escolhas do tipo, localização e vazões das fontes alternativas, com o objetivo principal de impedir o desabastecimento público dos municípios atingidos atualmente, mas não considerando de maneira satisfatória em alguns municípios, por exemplo, o crescimento populacional nos cálculos das vazões meta de abastecimento a serem atingidas pelas fontes alternativas, conforme atestado através da consulta às demandas atuais de abastecimento das localidades apresentadas nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

Sendo assim, a porcentagem de independência ao Rio Doce almejada não será sustentada no futuro. Além disso, do ponto de vista de resiliência, no caso futuro de piora significativa da qualidade do rio Doce que impeça o tratamento da sua água e abastecimento público dos municípios que dependem deste recurso hídrico, 30% ou 50% de independência do abastecimento das cidades, conforme apresentado pelo TTAC, não garantirá que estas localidades não fiquem desabastecidas, podendo gerar novamente todos os impactos sociais vistos logo após o desastre, com a crise hídrica que se instalou em vários municípios.

É importante afirmar, desta forma, que os municípios atingidos pelo desastre necessitam de diagnósticos mais aprofundados, de maneira a analisar qual a independência ao Rio Doce adequada às realidades locais, considerando cada demanda hídrica no horizonte de crescimento populacional de, pelo menos 20 anos, além das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas existentes atuais e previstas.

Para tanto, é importante revisar os Planos Municipais de Saneamento Básico de todos os municípios atingidos, que devem englobar estudos hidrogeológicos e hidrológicos para a escolha das fontes alternativas das localidades, de modo a se obter Segurança Hídrica e opções sustentáveis a longo prazo. Tais escolhas devem estar em concordância com a revisão do Plano Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH) e Planos de Ações para as 9 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce, que constituem importantes ferramentas para a gestão das águas de maneira integrada, pois definem prioridades, ações, programas e projetos, tendo como objetivo o planejamento dos usos múltiplos dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, além de contemplar as metas a serem alcançadas e a compatibilização dos usos com a conservação dos corpos d'água.

Importante mencionar que, de acordo com o informado pela Fundação Renova no seu relatório consolidado de ações realizadas no âmbito do PG-32, diversos poços artesianos escolhidos como fontes alternativas atingiram vazões muito baixas, sendo que outros tiveram que ser perfurados, bem como algumas fontes alternativas não foram aceitas pela Prefeitura/SAAEs, seja pela preferência das concessionárias por outra localização/tipo de fonte, seja pela rejeição da população quanto ao manancial escolhido ou pelo aumento insustentável do custo de bombeamento. Sendo assim, a importância da revisão destes documentos é ainda mais corroborada a partir das dificuldades que a Fundação Renova vem encontrando.

Com relação à abrangência territorial do Programa PG-32, estão incluídos nos parágrafos 2º e 3º da cláusula 171 do TTAC, 9 sedes de municípios e 15 distritos, os quais tiveram paralisações temporárias da operação dos sistemas de abastecimento público devido ao desastre e, portanto, devem estar incluídos para melhorias das Estações de Tratamento de Água, bem como construções de fontes alternativas de abastecimento público.

Conforme disponibilizado no relatório da Força-Tarefa de Minas Gerais, houve também interrupções no abastecimento de água do município de Naque (2 dias), devido às águas do Rio Doce terem se recuado cerca de 1,5 km do Rio Santo Antônio, de onde se capta água para abastecimento da cidade. Da mesma forma, a cidade de Sem-Peixe registrou interferência no seu abastecimento de água, com danos indiretos referentes ao abastecimento de água para residências rurais às margens do Rio Doce. Ambas as cidades não se encontram incluídas no âmbito do TTAC, atestando a necessidade de revisão da abrangência deste programa. Destaca-se que foram encontrados registros de paralisação do abastecimento público na cidade de Naque nas informações disponibilizadas pela Copasa em seu website, por meio da CO 569/2015 publicada no dia 09/11/2015.

Com relação à continuidade do abastecimento público de água potável dos municípios atingidos, o Artigo 43º da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445), de 5 de janeiro de 2007, estabelece que “A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais”. Portanto, conforme preconizado na legislação brasileira, a prestação de um bom serviço de saneamento, além de outros parâmetros de qualidade previstos em lei, envolve que a população seja abastecida continuamente e sem interrupções. Além da intrínseca falta de água, a descontinuidade do abastecimento potencialmente provoca diversos problemas nas redes de distribuição, contribuindo para aumento dos rompimentos, e consequente perdas de água, e podendo ocasionar a diminuição da qualidade da água distribuída, já que a diminuição da pressão na linha e entrada de ar pode favorecer a proliferação de microrganismos, dependendo das condições.

Logo após o rompimento da barragem de Fundão, o abastecimento público dos municípios atingidos foi interrompido por um período de tempo, que variou de 6 dias (Governador Valadares) a 2,5 meses (Belo Oriente), dependendo das ações realizadas para restabelecimento integral do serviço, tais como adaptações ao processo de tratamento de água, ou melhorias nas ETAs. Além disso, diversas localidades continuam com medidas emergenciais de abastecimento, utilizando caminhões-pipa de fontes alternativas, que fornecem a água bruta para as ETAs e a água tratada, por fim, é distribuída para as populações. Desta forma, entende-se que muitas localidades vêm passando por intermitências em seu abastecimento público, visto que os caminhões-pipa não fornecem água para as ETAs ininterruptamente (24 horas/dia). Com isto, além das potenciais complicações à linha de distribuição mencionadas acima, pode haver prejuízos à operacionalização das plantas, que não foram projetadas para serem operadas com diversas paradas, diminuindo a sua eficiência e potencialmente a qualidade da água tratada. Além da intermitência, a alteração da qualidade da água do Rio Doce também afeta os custos operacionais das plantas de tratamento de água, que necessitam realizar limpezas em seus equipamentos com maior frequência (filtros, decantadores), dosar maior quantidade de produtos químicos para o tratamento de água, dentre outros fatores.

Importante mencionar que, mesmo que o escopo do PG-32 incluía melhorias nas ETAs que influenciariam os custos operacionais, não há a consideração da realização de análise específica dos aumentos dos custos das plantas pós-desastre. Sendo assim, as melhorias que vem sendo realizadas no âmbito do PG-32, cujo escopo foi definido através de um diagnóstico breve das estações logo após o desastre no final de 2015, poderiam ser mais efetivas, caso investigações integradas dos sistemas de abastecimento municipais em sua totalidade forem realizadas.

Reitera-se que a normalização do abastecimento das localidades Santo Antônio em Aimorés, Itueta e distrito de Quatituba, Resplendor, São Tomé do Rio Doce em Tumiritinga, Mascarenhas em Baixo Guandu, e Boninsegna em Marilândia, nos quais parte ou a totalidade

do abastecimento ainda vem sendo feito através de caminhões-pipa, deve ser realizada em caráter emergencial no Programa referente ao abastecimento público das cidades atingidas, de maneira a evitar potenciais danos à rede de abastecimento e à qualidade da água distribuída. Além disso, é importante realizar estudos referentes a potenciais danos às ETAs e à rede de distribuição devido à oscilação e intermitência de tratamento pós-desastre mencionadas acima, não previstos no âmbito do PG-32.

Com relação à rejeição da população ao consumo da água tratada, conforme apresentado no Oficina Intercâmaras intitulada “Proposta de monitoramento e comunicação relacionados à qualidade da água para consumo humano nos municípios cujos sistemas de abastecimento foram afetados pelo rompimento da barragem de Fundão”, realizado nos dias 10 e 11/04/2017 na Copasa, a Fundação Renova irá elaborar um Plano de Monitoramento da qualidade da água tratada para consumo humano, bem como um Plano de Comunicação relacionado à água de abastecimento público. Considera-se estas ações satisfatórias, visto que, potencialmente, as informações referentes à qualidade da água tratada serão disponibilizadas de maneira mais eficiente às populações atingidas, levando em consideração as particularidades das diferentes comunidades envolvidas. Reitera-se que se deve elaborar o Plano de Monitoramento da água tratada conforme preconizado pela Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde. Sugere-se também a contratação de um estudo da qualidade da água tratada por um período específico, a ser realizado por uma empresa terceira e independente das empresas rés, já que pode trazer mais credibilidade e confiança à população atingida.

A Deliberação Normativa nº 153 do Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais (COPAM), de 26 de julho de 2010, que convoca os municípios para o licenciamento ambiental de sistemas de tratamento de água, exige a implantação de unidades para tratamento dos resíduos (UTRs) das ETAs com capacidade de tratamento superior a 20 L/s. Sendo assim, em Minas Gerais, as plantas de tratamento com vazão superior a este valor que não possuem pós-tratamento de lodo devem implementar os processos adequados para o seu tratamento e disposição final. No Espírito Santo, o Decreto Nº 3212-R de 28 de janeiro de 2013 dispõe sobre as diretrizes para a regularização e o controle ambiental das atividades de saneamento, incluindo tratamento e disposição adequada do lodo das ETAs e também das ETEs. Assim, deve-se incluir também neste programa a implantação/melhoria de processos de pós-tratamento de lodo em todas as ETAs que ainda não o possuam, que auxiliará no melhoramento da qualidade da água do rio Doce, já que há pontos de descarte de lodo não tratado de ETAs de alguns municípios no referido corpo receptor.

É importante afirmar também que, comparando com a ACP, o programa PG-32 não considera a universalização do abastecimento público, incluindo captação, tratamento e distribuição de água, tal como preconizado pela Lei de Saneamento Básico (nº 11.445/2007).

De acordo com o relatório elaborado pela Fundação Renova ao Comitê Interfederativo (CIF) de agosto de 2017, as últimas realizações deste programa foi o protocolo ao CIF, no dia 10 de agosto de 2017, do Estudo de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, e a entrega dos diagnósticos das Estações de Tratamento de Água (ETAs) de Baixo Guandu, Mascarenhas, São Tomé do Rio Doce, Resplendor, Itueta e Aimorés às concenssionárias de água. Além disso, as propostas de captação alternativa dos municípios de Resplendor e Itueta foram entregues às Câmaras de Vereadores locais.

De acordo com o apresentado acima, vê-se que até o momento, conforme premissas de vazão de captação alternativas informadas, estas não foram atingidas no distrito de Perpétuo Socorro (Belo Oriente), Alpercata, Resplendor e Itueta. Por fim, a perfuração do poço de Marilândia não foi iniciada. Estes dados estão condensados na Tabela 5.2.2-3 abaixo. Vê-se que ainda não há o relato de nenhuma ação realizada na sede do município de Baixo Guandu, e tampouco nos distritos de Mariana (Camargos e Pedras), Santana do Paraíso (Ipaba do Paraíso) e Fernandes Tourinho (Senhora da Penha).

Tabela 6.2.2-4: Resumo de Vazão das fontes alternativas construídas até maio de 2017 pela Fundação Renova.

Cidade	Opções de Captação Avaliadas	Premissa de Vazão em Captação Alternativa Contingencial (conforme TTAC)	Atingido pela Fundação Renova até maio/17
Belo Oriente (Cachoeira Escura)	Perfuração de poços	12 L/s	4,33 L/s
Periquito	Perfuração de Poço Tubular Profundo	3,3 L/s	6,67 L/s
Alpercata	Perfuração de poços	14 L/s	2,9 L/s
Gov. Valadares	Perfuração de poços (São Vitor)	5 L/s	7,5 L/s
	Adutora Recanto dos Sonhos	32 L/s	32 L/s
Galiléia	Comissionamento de 4 poços	5,7 L/s	18,1L/s
Tumiritinga (São Tomé do Rio Doce)	Comissionamento do poço	1,5 L/s	2,6 L/s
Resplendor	Adutora do Córrego barroso e do Santaninha	28 L/s	6 L/s
	Perfuração de poço		
	Revitalização de poços do Município		
Itueta	Perfuração de poços	14 L/s	3,44 L/s
Aimorés (Santo Antônio do Rio Doce)	Comissionamento de poços já perfurados	8,0 L/s	8,57 L/s
Baixo Guandu (Mascarenhas)	Perfuração de poços	1,8 L/s	2,7 L/s
Colatina	Adutora do rio Santa Maria	120 L/s	240,0 L/s
	Perfuração de poços ao longo da adutora do rio Santa Maria (cinco poços).		
	Adutora do Rio Pancas		
	Perfuração de poços ao longo da adutora do rio Pancas (cinco poços) – em estudo.		
	Revitalização de poços existentes		
Marilândia (Bonisegna)	Perfuração de poço	2 L/s	Não iniciado

Cidade	Opções de Captação Avaliadas	Premissa de Vazão em Captação Alternativa Contingencial (conforme TTAC)	Atingido pela Fundação Renova até maio/17
Linhares	Adutora da Lagoa Nova	200 L/s	200,0 L/s

Com relação ao orçamento do PG-32, estava previsto para este programa um investimento da ordem de R\$ 206,63 milhões, correspondendo a 2,1% do total de recursos dos programas socioeconômicos e socioambientais da Fundação Renova, conforme apresentado no relatório de agosto de 2017 apresentado ao CIF pela Fundação Renova.

6.2.3 Dimensão Natural

A seguir os Programas da Fundação Renova pertencentes à Dimensão do Capital Natural são analisados quanto à pertinência, adequação técnica e aplicabilidade, tanto no contexto de atendimento às demandas do TTAC e da ACP quanto na coerência com a necessidade de restauração integrada da Bacia do Rio Doce.

PG-25 – Programa de Revegetação, enrocamentos e outros métodos

Responsável: Romulo Arantes / Alyne Chirmici

O Programa de Revegetação, Enrocamentos e outros métodos tem caráter emergencial e prevê a revegetação de 800 hectares e a posterior recuperação de 2.000 hectares de regiões atingidas na Área Ambiental 1, notadamente às margens dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce e tributários, nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado.

Segundo informações obtidas no Plano de 3 anos da Fundação Renova, o Programa tem previsão orçamentária de R\$1.022.600.000, em atendimento as Cláusulas 158, 159 e 160, Subseção II.1, Seção II – Restauração Florestal e Produção de Água do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC). Este programa possui caráter reparatório e está sendo conduzido em conjunto com o Programa de Manejo de Rejeitos (PG35), sendo apresentado para ambos os programas um único orçamento e cronograma.

No âmbito da revegetação e reflorestamento, a ACP determina que as empresas Samarco, Vale e BHP apresentem no prazo de 10 dias a partir da sua assinatura, um plano de ações detalhado de curto prazo, para ações de revegetação emergenciais, reflorestamento e recuperação de áreas de preservação permanente, no qual conste, minimamente um diagnóstico preliminar utilizando imagens de satélite de alta resolução contendo a identificação das áreas atingidas e que sofreram dano, avaliação de espécies da flora atingidas, cronograma contendo ações de revegetação, reflorestamento e relatório descritivo das atividades efetuadas, além de ações de regularização de calhas e margens contemplando o controle de processos erosivos da região atingida.

De acordo com o “Relatório Consolidado das Informações Técnicas sobre a Investigação e Resposta ao Rompimento da Barragem de Fundão” (ERM, 2017), os 800 ha originalmente propostos para revegetação foram cumpridos até julho de 2016. O prazo definido no TTAC para conclusão desta ação era o último dia útil de junho de 2016. Em relação à recuperação dos 2.000 hectares na Área Ambiental 1, o prazo estipulado pelo TTAC é de 4 anos a partir da assinatura do Acordo e, adicionalmente, 6 meses de manutenção.

A etapa de recuperação das áreas degradadas ainda está em fase de planejamento e detalhamento de engenharia.

O “Relatório Consolidado das Informações Técnicas sobre a Investigação e Resposta ao Rompimento da Barragem de Fundão” (ERM, 2017) contempla uma relação de ações prioritárias relativas ao Programa de Revegetação, Enrocamento e outros métodos, que foram concluídas até a data de publicação do documento, quais sejam:

- Relatório final de revegetação dos 800 ha protocolado junto aos órgãos ambientais (Cláusula 158);
- Recuperação de 51 tributários (fase 1), do total de 101 identificados para medidas de recuperação;
- Conclusão das obras de recuperação dos tributários 10, 11, 18, 19, 21, 22, 34, 36 e 45;
- Conclusão dos estudos de caracterização do material depositado nas margens dos rios.

Segundo o Plano de Recuperação Ambiental (Golder, 2016), os canais serão dimensionados considerando as feições típicas de projeto e de acordo com os preceitos da abordagem geomorfológica de projeto. Entretanto, não foram constatados projetos executivos para as obras de reconformação dos canais, nem mesmo conceitos ecológicos a serem considerados. Tem-se assim o risco de haver uma reconformação da drenagem excessivamente retilínea, aumentando assim a velocidade de escoamento das águas, reduzindo localmente a capacidade de depuração do rio e das zonas de remanso, fundamentais para o desenvolvimento da biota aquática. Outro aspecto importante, verificado em campo, é o sub e o superdimensionamento de enrocamentos e seções, também como consequência da falta de projetos executivos.

Da mesma maneira, a ausência de um projeto executivo impossibilita uma aprovação prévia dos órgãos ambientais e licenciadores, e a devida avaliação dos impactos decorrentes das obras.

Um protocolo de monitoramento das áreas atendidas com a revegetação inicial possui fundamental importância com vistas a garantir eficácia deste programa, com foco no percentual de cobertura das gramíneas e leguminosas plantadas, a diversidade das espécies estabelecidas, assim como a incidência de processos erosivos nas áreas revegetadas, que consistem em indicadores diretos das metas do programa. Como indicadores dos objetivos, podem-se considerar parâmetros de qualidade de água, como a cor e a turbidez, e de qualidade do ar, como poeira fugitiva em suspensão.

No âmbito da recuperação ambiental das áreas impactadas, não foram constatadas diretrizes com relação ao acondicionamento e uso do material lenhoso proveniente principalmente das áreas florestadas que foram atingidas pelo rejeito. Constatou-se em campo que o material lenhoso supramencionado vem sendo acondicionado em trechos ao longo dos rios impactados, muitas vezes de forma irregular (em Área de Preservação Permanente - APP). Ressalta-se a inobservância de vigilância nas áreas em que o material lenhoso vem sendo acondicionado, o que pode acarretar em uso inadequado e desautorizado por terceiros.

Considerando os danos na calha e na alteração de traçados de cursos d'água, recomenda-se a elaboração de um estudo de alteração do regime hidrológico, com vistas a se verificar eventuais danos associados a montante e a jusante dos afluentes.

Não foram constatados em campo o uso de barreiras ou contenções de sedimentos com manta geotêxtil (bidim) nas margens dos cursos d'água impactados pelo rejeito a montante da Usina Hidrelétrica (UHE) Risoleta Neves. As barreiras de bidim consistem em um dos principais mecanismos de contenção de sedimentos, sendo amplamente recomendado para a atual situação do Rio Doce e seus tributários impactados, assim como para as áreas de empréstimo, estradas e acessos impactados pelo movimento dos rejeitos.

Em função da amplitude dos danos relacionados ao aporte de sedimentos e instauração de processos erosivos ao longo dos cursos d'água impactados, assim como sua distribuição espacial ao longo das calhas de drenagem, recomenda-se a criação e permanência em campo de uma frente de trabalho exclusiva para atuar na reparação/prevenção dos processos erosivos, com foco na manutenção e implantação de estruturas de contenção de sedimento para o leito dos cursos d'água. Para tanto, tem-se como foco o trecho entre a Barragem de Fundão e a UHE Risoleta Neves, cuja calha deve ser totalmente abrangida.

O programa prevê a recuperação de 2.000 hectares de áreas nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado. Até o momento não há uma definição apresentada pelos responsáveis da Fundação Renova ou Samarco quanto a localização e a metodologia a ser utilizada na recuperação destas áreas, o que impossibilita a avaliação das técnicas a serem adotadas para a restauração florestal ou uma análise crítica sobre os critérios de definição destas áreas.

PG-26 – Programa de Recuperação de áreas de preservação permanente (APPs)

Responsável: Flavia Toledo / Rômulo Arantes

O programa de Recuperação de APPs, determinado através das cláusulas 161 e 162, apresenta um orçamento previsto de R\$1,261 Bilhão (compartilhado com o orçamento do PG27, que será detalhado a seguir). A cláusula 161, de caráter compensatório, estabelece que a recuperação das APPs degradadas do Rio Doce e tributários deve preferencialmente ocorrer nas sub-bacias dos rios definidos como fonte de abastecimento alternativo para os municípios e distritos listados nos parágrafos segundo e terceiro da Cláusula 171, considerando uma extensão de 40.000 ha em 10 anos, sendo 10.000 ha através de reflorestamento e 30.000 ha deverão ser executados por meio da condução da regeneração natural. Para a implementação, deve-se aplicar um valor mínimo de R\$ 1,1 Bilhão.

A Cláusula 162, determina que também sejam executados projetos de produção de sementes e mudas de espécies nativas florestais ou o apoio a projetos correlatos de mesmo objetivo. Nas APPs, também, deverá ser realizado o manejo do solo com o objetivo de recuperar áreas de erosão, optando pelas áreas de recarga da Bacia do Rio Doce.

Ainda, de acordo com a Cláusula 127, não deverão ser reestabelecidas atividades agropecuárias em APPs.

Uma avaliação da linha de base anterior ao desastre, que permitisse o planejamento detalhado das ações de recuperação da mata ciliar ao longo da Bacia do Rio Doce requer, inicialmente, o conhecimento relativamente detalhado dos seguintes fatores:

- Dimensionamento das Áreas de Preservação Permanente ao longo da Bacia do Rio Doce e seus tributários;
- Identificação do estado de conservação da vegetação ripária ao longo da bacia, assumindo-se também conhecimento detalhado das unidades fitofisionômicas representadas em cada trecho de APP; e

- Identificação de APPs que sejam utilizadas para aproveitamento econômico incompatível com a manutenção da floresta.

Após o desastre, os danos mais severos observados nas APPs foram verificados no Área Ambiental 1, a montante do reservatório de Candonga, o qual serviu como contenção para parte da lama proveniente da barragem. Neste segmento, antes da recuperação da cobertura vegetal das APPs, seria necessário esforço de recuperação da conformação do leito original dos corpos d'água atingidos, bem como de contenção de erosão. Neste segmento observaram-se danos mais significativos sobre a vegetação nativa, já que a lama transbordou da calha original do rio, arrastando rio abaixo trechos da floresta ciliar.

Conforme o "Laudo Técnico Preliminar" do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2015), estima-se que o desastre afetou cerca de 1.469 hectares, dentre as quais se incluem áreas de preservação permanente em percentual não calculado, ao longo de 77 km de cursos d'água. O documento destaca, do ponto de vista ecológico, a importância de florestas ao longo de cursos d'água.

Já a ACP, refere-se ao "Relatório Técnico" elaborado pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), que concluiu que 1.587 hectares foram impactados pelos rejeitos, sendo que deste total, 511 hectares correspondem a área de vegetação de Mata Atlântica atingida pelo desastre, também sem destacar o correspondente às APPs.

Nos demais segmentos, os danos diretos sobre a vegetação das APPs foram pontuais. No entanto, outros danos provenientes do afugentamento temporário da fauna e da qualidade da água rio abaixo poderão afetar a vegetação remanescente nestas áreas.

Foram elaborados Termos de Referência para coleta de sementes, marcação de matrizes e mapeamento de viveiros, documentos estes não disponibilizados para análise, logo a metodologia adotada para seleção das áreas a serem utilizadas como banco de germoplasma não é conhecida. Mais recentemente, em 14/12/2017, foi aprovado pelo CIF o TR relativo à "Seleção e Marcação de Matrizes e Colheita de Sementes Florestais na Bacia do rio Doce" e o relatório técnico "Identificação e Mapeamento de Viveiros de Espécies Nativas e Exóticas da bacia do rio Doce", por meio das deliberações Nº 133 e 134, respectivamente.

Por fim, com excessão do indicador do ISA – Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas – definido para o PG17 - Retomada das atividades agropecuárias, não foram estabelecidos indicadores claros a serem atendidos em cada etapa de projeto e, diante do cenário apresentado não é possível avaliar a eficácia e eficiência das ações propostas para recuperação de APPs ao longo das áreas atingidas pelo desastre.

PG-27 – Programa de Recuperação de nascentes

Responsável: Fabiana Gomes / Rômulo Arantes

As ações deste programa são definidas na cláusula 163 do TTAC, que estabelece a recuperação de 5.000 nascentes, sendo 500 nascentes recuperadas ao ano, em um período de até 10 anos, com foco nas áreas prioritárias para abastecimento público, priorizando portanto as sub-bacias dos rios indicados como fonte alternativa para o abastecimento em que se inserem os municípios de Alpercata, Governador Valadares, Tumiritinga, Galiléia, Resplendor, Itueta, Baixo Guandu, Colatina, Linhares e dos distritos e subdistritos de Mariana, Camargos, Pedras, Paracatu de Baixo, Barra Longa, Gesteira, Barreto, Santa do Paraíso, Ipaba do Paraíso, Belo Oriente, Cachoeira Escura, Periquito, Pedra Corrida, Fernandes Tourinho, Senhora da Penha, São Vitor, Tumiritinga, São Tomé do Rio Doce, Aimorés, Santo Antonio do Rio Doce, Baixo Guandu, Mascarenhas, Marilândia e Boninsenha. Tal medida se deve ao fato

de que muitas lagoas e nascentes marginais aos cursos d'água diretamente atingidos foram soterradas.

Este programa ocorre em conjunto com o PG26 – Programa de restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs), sendo apresentado para ambos os programas um único orçamento e cronograma. Ambos os programas têm orçamento consolidado de R\$1,261 Bilhão.

A ACP determina a recomposição das nascentes que sofreram danos em decorrência do desastre e, como medida compensatória, a restauração de outras nascentes ao longo da bacia, em número a ser estabelecido no plano de recuperação ambiental. Em relação à recuperação das 5.000 nascentes, estabelecida na cláusula 163 do TTAC, o documento estabelece que este deve ser o piso mínimo de compensação.

O TTAC determina que o programa de recuperação de nascentes siga o Plano Integrado de Recursos Hídricos do CBH-Doce, doravante referenciado como PIRH-Doce. Segundo o PIRH-Doce, documento elaborado em junho de 2010, ou seja, anteriormente ao desastre, a bacia do Rio Doce é dividida em seis Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs) no Estado de Minas Gerais, com Comitês de Bacia já estruturados, conforme descrito abaixo:

- DO1 – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga;
- DO2 – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba;
- DO3 – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio;
- DO4 – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí;
- DO5 – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga; e
- DO6 – Comitê de Bacia Hidrográfica Águas do Rio Manhuaçu.

No Estado do Espírito Santo, embora inexistam subdivisões administrativas da bacia do Rio Doce, têm-se os Comitês das Bacias Hidrográficas do rio Santa Maria do Doce, do rio Guandu e do rio São José, sendo este último instituído por decreto do Estado do Espírito Santo em 02 de abril de 2008, bem como os consórcios dos rios Santa Joana e Pancas.

Para o primeiro ano de recuperação de nascentes o CBH-Doce definiu três sub bacias prioritárias, são elas: Pancas e Santa Maria do Doce em Colatina e Suaçuí Grande em Governador Valadares.

Para o primeiro ano, a Fundação Renova estabeleceu parceria com o Instituto Terra. O Instituto estabeleceu o Programa Olhos d'Água com objetivo de recuperar 300 mil nascentes na bacia do Rio Doce de 2016 até 2046. Em 2016, foi realizada a recuperação de 511 nascentes em parceria com o Instituto Terra. A Fundação Renova vem dando sequencia nas atividades de pré-plantio destas nascentes.

Neste trabalho, em parceria com a Fundação Renova, o Instituto Terra está aplicando a mesma metodologia do Programa Olhos d'Água, que prevê:

- Mobilização de 500 produtores rurais, através de visitas de campo e divulgação na mídia local e regional;
- Implantação do processo de recuperação e proteção de 500 nascentes;

- Elaboração de projetos técnicos (georreferenciamento e croqui);
- Aquisição e distribuição de insumos para cercamento e mudas;
- Colher assinatura nos termos de compromisso dos produtores “beneficiários”;
- Cercamento (contratação de terceiros); e
- Assistência técnica ao produtor rural para as atividades de cercamento e plantio em conformidade com o projeto técnico.

Além disso, como parte das atividades programadas no contexto de recuperação das nascentes, serão executadas ações complementares ao que foi definido no TTAC, conforme listado abaixo:

- Implantação de 2.000 barraginhas para captação de água da chuva;
- Implantação de 250 fossas sépticas nas propriedades dos produtores envolvidos;
- Monitoramento da vazão e qualidade da água de 20% das nascentes recuperadas;
- Monitoramento da cobertura vegetal de 10% das nascentes recuperada; e
- Elaboração de relatórios circunstanciados do projeto.

Está em curso a definição de estratégias de chamamento para cadastramento dos proprietários que são candidatos a integrarem o processo de cercamento para restauração das nascentes do ano 2.

A recuperação de nascentes e de APP, medidas propostas que afetarão a quantidade de água na bacia ao longo do tempo, são medidas que necessitam de um mapeamento das áreas prioritárias e das possíveis parcerias institucionais que viabilizem a execução destas medidas. No Estado de Minas Gerais está em vigência a Lei Nº 17.727 de 13 de agosto de 2008, que dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro à proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de “Bolsa Verde”. Visa à concessão de incentivos financeiros à proprietários e posseiros rurais, para identificação, recuperação, preservação e conservação de áreas necessárias à proteção e à recarga de aquíferos, nos termos da legislação vigente. As fontes de recursos para o seu cumprimento são provenientes do FEHIDRO – Fundo de recuperação de recursos hídricos, cobrança pelo uso da água e outros.

Para o sucesso destes empreendimentos, é necessário um programa continuado de comunicação e mobilização dos proprietários rurais, para identificar as áreas prioritárias. Os comitês de bacias hidrográficas têm um importante papel a desempenhar. O seu fortalecimento, bem como a implantação dos demais instrumentos de gestão, com destaque para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, são fatores adicionais para a viabilização dos resultados almejados.

O recrutamento de nascentes a serem recuperadas não contempla uma visão sistêmica na proteção dos recursos hídricos, uma vez que uma nascente pode ser incluída no programa sem que sua vertente seja protegida. Além disso, mesmo tratando-se de um programa compensatório, considera-se que a recuperação de 5.000 nascentes distribuídas na dimensão espacial da bacia do Rio Doce resultará em um ganho ambiental pouco representativo em função do grau de degradação desta.

Considera-se como um fator crítico de sucesso para o programa de restauração de nascentes a regularidade ambiental da propriedade como um todo. Desta forma, entende-se que para a inclusão de nascentes no programa deve haver como pré-requisito o cadastramento da propriedade no sistema CAR (Cadastro Ambiental Rural) e sua adesão ao programa de regularização ambiental (PRA).

Não foram constatados projetos executivos de restauração florestal para as nascentes cercadas. Recomenda-se a adoção de um protocolo de restauração que deve levar em consideração a expressão da resiliência de cada área, assim como a biodiversidade, as técnicas de intervenção, os tratos culturais, dentre outros aspectos relevantes.

Também não foram identificados nos documentos fornecidos, indicadores qualitativos para a avaliação do programa de restauração de nascentes. Constatou-se que o programa utiliza apenas indicadores de desempenho quantitativos, sem considerar parâmetros de efetividade para se avaliar a qualidade da recuperação. Recomenda-se a adoção de critérios de seleção com requisitos específicos para o cadastramento e recuperação de nascentes, com vistas à significância de contribuição na melhoria da qualidade ambiental das nascentes restauradas para com o meio em que se inserem.

Sugere-se a elaboração de um protocolo de monitoramento para a eficácia do programa em função dos indicadores de qualidade e parâmetros ecológicos de restauração a serem implementados, em consonância com as melhores práticas ambientais.

PG-28 – Programa de Conservação da biodiversidade

Responsável: Fabiana Gomes / Alyne Chirmici

O programa PG-28, de caráter reparatório, foi criado visando atender à subseção III.1 da seção III de conservação à biodiversidade, cláusulas 164 a 166 do TTAC, que define o “programa de conservação da biodiversidade aquática, incluindo água doce, zona costeira e estuarina e área marinha impactada”. O objetivo do programa é: “Elaborar e implementar medidas para a recuperação e conservação da fauna aquática impactada da bacia hidrográfica do Rio Doce”, composto por estudos de ecotoxicologia, biótopos marinhos, dulcícolas, de praias, de mangues, de megafauna marinha e da ictiofauna marinha e estuarina.

A espacialização geográfica proposta nestas cláusulas abrange as áreas em que houve deposição de rejeitos, calhas e margens dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, além de regiões estuarinas, costeiras e marinhas atingidas pelo desastre. A ACP indica que devem ser incluídas nas medidas de monitoramento as Unidades de Conservação (UCs) federais.

A cláusula 164 refere-se às medidas para a recuperação e conservação da fauna aquática na Área Ambiental 1. Embora o título da ação se refira à fauna aquática, os esforços de coleta se restringiram à ictiofauna.

A Fundação Renova é responsável pela execução do programa, com orientação e aprovação das suas propostas de avaliação, monitoramento, recuperação e conservação da fauna aquática pelo Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Os programas propostos e desenvolvidos a partir dos termos de referência, sob orientação do ICMBio, não abrangem toda a biodiversidade aquática de forma global.

A cláusula 165 do TTAC estipula a elaboração e implementação de medidas de monitoramento da fauna da foz do Rio Doce e ambientes estuarinos e marinhos impactados, com ênfase na avaliação ecotoxicológica dos organismos e monitoramento dos mesmos ao longo do tempo. Para atendimento a esta demanda, a Fundação Renova, por meio do Programa de Recuperação Ambiental Integrado (PRAI), compele-se a realizar estudos sobre a fauna bentônica, macroalgas e rodólitos, manguezais e vegetação ripária, recifes de coral,

zooplâncton, fitoplâncton, ictiofauna, macroinvertebrados pelágicos, mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e aves marinhas. Buscou-se estabelecer estratégias amostrais que permitissem a definição de áreas controle e/ou medidas prévias para avaliar a ocorrência de danos. A cláusula 166 determina que o programa deverá conter eventuais ações de contingência associadas ao monitoramento da fauna da foz do Rio Doce, dos ambientes estuarinos e marinho impactados.

As cláusulas do TTAC, referentes à conservação da biodiversidade, apresentavam grande abrangência, sem definição de metodologia e sem especificar quais os grupos da fauna e flora que deveriam ser incluídos nos programas de conservação. Houve, dessa forma, a necessidade de maior detalhamento metodológico e inclusão de estudos sobre os organismos que não foram contemplados nos estudos iniciais.

A notificação IBAMA Nº 678.320/E, emitida em dezembro de 2015, por exemplo, determinou a elaboração de proposta metodológica de um programa de avaliação dos danos e monitoramento da fauna marinha invertebrada (bentos e plâncton) para a área atingida pela pluma de rejeitos.

Sob orientação do ICMBio, foi elaborado o “Termo de Referência 4”, que estabelece as diretrizes e orientações para estabelecimento do “Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental 1” (alínea “b” item 1) da cláusula 165. O documento apresenta oito anexos com as orientações das metodologias dos programas propostos para a recuperação e monitoramento da biodiversidade aquática.

Apesar dos anexos do referido termo atenderem à cláusula 165 do TTAC, ainda restaram lacunas como:

- a) Não foi incluído o grupo bacterioplâncton e o picoplâncton, pertencente ao plâncton;
- b) Não foi previsto programa de plano de manejo para espécies exóticas;
- c) Dentro do programa de ictiofauna, alguns trechos do Rio Doce e alguns tributários não apresentam pontos amostrais satisfatórios;
- d) Não é previsto um programa para recomposição da ictiofauna;
- e) Não existe nenhum programa que prevê o monitoramento e o eventual controle de vetores de doenças de veiculação hídrica.

O PG28 possui complementaridade, no tocante de desenvolvimento de ações e análises de dados, com o PG38, “Monitoramento da Bacia do Rio Doce” e com o PG27, “Recuperação de Nascentes”. A qualidade e quantidade da água possuem relação direta com a estruturação dos organismos em um ecossistema, sendo uma análise integrada fator relevante no entendimento das dimensões do dano.

A cláusula 164 do TTAC prevê que devem ser tomadas medidas para a recuperação e conservação da fauna aquática da Bacia do Rio Doce, medidas essas que implicam a reparação dos danos listados na mesma e, por conseguinte, na gestão dos biótopos aquáticos. Os esforços de conservação e recuperação da biodiversidade do PG28 (cláusulas 164 e 165 do TTAC), devem ser executados tendo em vista as ações de bioengenharia e reestruturação de ambientes, abrangendo e indo além do escopo dos programas de Manejo de Rejeitos (PG23), de Sistema de Contenção de Rejeitos e Tratamento de Rios (PG24), de Revegetação, Enrocamento e Outros Métodos (PG25) e de Recuperação de APPs (PG26).

A biodiversidade aquática necessita de heterogeneidade de habitats, conexões entre corpos d'água, planícies de inundação conservadas, vegetação ripária estabelecida, dentre outros fatores. Não foi contemplado um estudo sobre o sucesso do restabelecimento de condições ecologicamente favoráveis para cada uma das propostas de mitigação e recuperação de habitats, por exemplo, principalmente considerando as alternativas disponíveis. O uso muito frequente do enrocamento nas margens atingidas pela erosão pode, por exemplo, não ser a alternativa mais adequada, considerando a linha de base anterior ao desastre.

O PG 39, que trata das Unidades de Conservação, também deveria estar mais integrado a este programa, no sentido de:

- a) Propiciar uma maior cooperação nas metas potencialmente comuns, desenvolvendo sinergias;
- b) Aprimorar métodos;
- c) Otimizar recursos;
- d) Facilitar a interpretação das informações adquiridas; e
- e) Ampliar os resultados positivos de cada um desses programas.

Essa maior integração (que também seria desejável com o programa PG 38) tornaria mais eficazes as medidas para a conservação e recuperação da biodiversidade aquática de toda a bacia hidrográfica do Rio Doce.

Além destes programas, destaca-se necessidade de atenção aos programas de Saúde Física e Mental da População Impactada (PG14) e de Retomada das Atividades Aquícolas e Pesqueiras (PG16). Tais programas devem ter sua gestão avaliada a partir dos riscos associados ao consumo de organismos aquáticos contaminados / potencialmente contaminados, do impacto que a pesca pode exercer sobre as populações em recuperação, bem como das diretrizes que indiquem um consumo sustentável da biota.

PG-29 – Programa de Recuperação da fauna silvestre

Responsável: Bruno Kamada / Alyne Chirmici

O programa PG-29, de caráter compensatório, foi criado visando atender à cláusula 167 do TTAC, que estabelece a construção e aparelhamento de dois Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), sendo um situado em Minas Gerais e a outra unidade no Espírito Santo, bem como o custeio parcial de sua operação por um período de 3 anos – despesas com operações e tratadores. O programa possui orçamento previsto de aproximadamente R\$ 29,3 Milhões.

Os CETAS são unidades para atendimento e recebimento de fauna silvestre provenientes de fiscalização, resgate ou entrega voluntária. A gestão dos CETAS é realizada pelos órgãos ambientais federais e estaduais. O Estado de Minas Gerais é formado por três CETAS, enquanto que o Espírito Santo apenas um.

A passagem da onda de inundação comprometeu imediatamente a qualidade dos habitats terrestres, seja pela destruição dos mesmos, seja pela perda de conectividade que pode ter restringido áreas de abrigo e forrageamento para um certo número de espécies. Neste sentido, o acordo celebrado estabeleceu a criação dos CETAS para recebimento e triagem da fauna atingida. O dano decorrente do desastre foi mais efetivo e com potencial de ferir ou debilitar indivíduos da fauna no alto Rio Doce, a montante da UHE Risoleta Neves.

As deliberações e definições sobre a execução das ações deste programa estão sendo discutidas na Câmara Técnica de Biodiversidade (CTBio). Na segunda reunião da CTBio (setembro de 2016), foi definido que os CETAS seriam instalados em Nova Lima/MG e Serra/ES. Durante a quinta reunião da CTBio (dezembro de 2016), o IBAMA apresentou parecer sobre a localização dos CETAS, contudo o parecer não foi acatado pelo CIF, pois os municípios escolhidos não estão na Área Ambiental 2, conforme determina a Cláusula 167.

Durante a sétima reunião da CTBio, foi aprovada Nota Técnica Conjunta Nº 01/17 – IEMA/GTECAD/FAUNA e FLORA/IBAMA para solicitação ao CIF de alteração da Cláusula 167 do TTAC. Durante a sexta reunião da CTBio em 13 de janeiro de 2017 foi levantada a necessidade, pelo representante do IEMA/ES, de alteração dos parágrafos 2 e 3 da Cláusula 167, tendo em vista que o governo do estado do Espírito Santo não poderá arcar com os custos dos profissionais necessários para a operação do CETAS. Já em 21 de novembro de 2017 foi emitida pelo CIF a deliberação Nº 131 que autorizou a construção dos CETAS em localidades externas à Área Ambiental 2, tendo ficado definidos os municípios de Nova Lima, em Minas Gerais, e Região Metropolitana da Grande Vitória, no Espírito Santo.

Não foram realizados até o momento estudos de diagnóstico faunístico nas áreas remanescentes ao desastre que indiquem a real necessidade de remoção e proteção de espécimes alojados nos remanescentes florestais. Existe uma necessidade real de CETAS em todo o país, tendo em vista a grande demanda, gerada em especial pelo tráfico de animais silvestres. Contudo, deve-se ter clareza que, por mais que esta seja uma ação compensatória, até o momento não há relação direta entre o desastre e a criação de unidades de triagem e reabilitação de fauna silvestre, a não ser que seja verificado, até 2018, quando finda o prazo estipulado para a construção dos mesmos, por meio dos monitoramentos de fauna e flora nas áreas de influência do desastre, que uma população ou populações de espécies de alto interesse conservacionista demandem, na região, um centro de reabilitação e reintrodução, ou até mesmo centro de reprodução.

Cabe ressaltar ainda que, durante a sexta reunião da Câmara Técnica de Biodiversidade, realizada em 13/01/17, a Agência Ambiental do Espírito Santo indicou que o Estado não teria condições financeiras de arcar com a contratação e manutenção da equipe necessária para efetiva operacionalização do CETA a ser instalado no município de Serra. Há de se verificar como se dará a transição do custeio desta unidade após a conclusão do período de 3 anos, sob o qual é de responsabilidade da Fundação Renova a operacionalização (e manutenção). Há risco de descontinuidade desta operação caso o Estado não tenha capacidade de arcar com tais custos, o que poderia se tornar um ônus, tendo em vista o alto custo financeiro associado ao recebimento, atendimento, reabilitação e manutenção dos espécimes.

Somado a isto, temos que os animais atingidos pelo desastre não serão atendidos ou contemplados pela atuação dos CETAS, uma vez que sua operação, mesmo que se inicie no ano de 2017, apresentará uma lacuna temporal de dois anos, portanto, quaisquer animais que necessitem de atendimento devido ao desastre já terão sido reabilitados.

PG-30 – Programa de Fauna e flora terrestre

Responsável: Bruno Kamada / Alyne Chirmici

O desenvolvimento do PG30 é tratado na cláusula 168 do TTAC, estabelecendo que a Fundação Renova realize um estudo de avaliação dos danos decorrentes do desastre nas espécies da fauna e flora terrestres ameaçadas de extinção na Área Ambiental 1, o que não contempla a biodiversidade e ecossistemas terrestres como um todo. Adicionalmente, a cláusula determina que seja elaborado um Plano de Ação Nacional para Conservação (PAN) com base nos resultados da avaliação dos danos. O cronograma apresentado pelo TTAC define

que o estudo seja apresentado até o último dia útil de dezembro de 2016 e o referido plano até o último dia útil de janeiro de 2017.

O programa tem caráter reparatório e o orçamento previsto pela Fundação Renova para sua implementação é de aproximadamente R\$ 18 Milhões. Entre as ações previstas para o programa, até o momento, a Fundação Renova apresentou ao IBAMA o estudo de avaliação de danos sobre as espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção (Golder, 2016).

O estudo supracitado teve foco na avaliação dos possíveis danos sobre as espécies de fauna e flora classificadas em algum nível de ameaça de extinção, seja em legislações estaduais, federal ou internacional. Foram identificadas 346 espécies terrestres ameaçadas de extinção ocorrentes ou potencialmente ocorrentes na Área de Influência Direta (AID), sendo 166 espécies vegetais e 147 de vertebrados terrestres, especialmente mamíferos ($n = 41$) e aves ($n = 87$). Estes resultados evidenciam o grande potencial da área de estudo para suporte de espécies ameaçadas de extinção, contudo a firmiação de uma linha de base para avaliar os efeitos e propor medidas de gestão e monitoramento devem levar em consideração não só as espécies ameaçadas, mas também espécies generalistas e abundantes por terem grande importância ecológica para a manutenção dos sistemas biológicos. Além disso, o estudo consiste em uma revisão teórica, realizado a partir de referências bibliográficas e dados de pesquisadores especialistas, utilizando dados primários insuficientes.

Neste sentido, o IBAMA emitiu o Parecer Técnico nº 1/2017-COREC/CGBIO/DBFLO, intitulado "Avaliação ecológica rápida dos impactos sobre a fauna terrestre do Rio Doce em virtude do desastre com a barragem em Mariana (MG)" que estabelece os parâmetros para condução de uma avaliação dos danos do desastre sobre as espécies e ecossistemas terrestres.

Considerando que os danos decorrentes da passagem da onda de lama podem ser comparados aos efeitos do estabelecimento de um empreendimento linear (como uma rodovia ou uma linha de transmissão por exemplo), as ações voltadas para conservação da biodiversidade terrestre devem ser coesas, com objetivos e indicadores de desempenho comuns, associadas às ações de restauração ambiental.

O programa, conforme mencionado anteriormente, segue o enfoque específico em espécies ameaçadas de extinção. Observa-se, porém, que os danos decorrentes da perda de habitat não se restringem às espécies ameaçadas e esta abordagem é insuficiente na real avaliação dos efeitos do desastre sobre o meio biótico terrestre. A presença e abundância de espécies não ameaçadas de extinção é fundamental para manutenção das cadeias tróficas e dos ciclos biogeoquímicos. Estas atuam na conexão e recolonização de áreas realizando ainda dispersão de sementes e atuando como facilitadoras da recuperação ambiental. Neste sentido, é fundamental a realização de uma avaliação dos danos ambientais que considere toda a biodiversidade terrestre, sem distinção do nível de ameaça e que analise quais espécies tem maior relevância ecológica do ponto de vista de recuperação dos habitats e manutenção das comunidades biológicas.

A amplitude, significância e consequências dos danos do desastre podem variar entre os táxons se considerarmos a diversidade de características fisiológicas e as associações ecológicas. O mesmo dano pode ser deletério para um táxon e neutro, ou inclusive benéfico, para outro.

As ações previstas no TTAC e no programa estabelecido pela Fundação Renova não preveem ainda uma análise dos efeitos sobre os serviços ecossistêmicos, que permitam a valoração dos habitats perdidos e uma possível necessidade de compensação. O plano de conservação a ser estabelecido deve estar associado às ações de compensação da supressão de vegetação nativa, com o objetivo de priorizar o estabelecimento de conexão entre áreas definidas como prioritárias para a conservação.

Não há menção no TTAC ou nos programas da Fundação Renova sobre a necessidade de avaliação e coleta de dados primários sobre a situação atual da biodiversidade regional, principalmente nas áreas atingidas onde houve perda de habitat. Ações que busquem esclarecer danos sobre a conectividade, perda e reposição de banco de sementes, danos à qualidade ambiental nos fragmentos remanescentes, perda de serviços ecossistêmicos, efeitos sobre as comunidades de fauna e flora e as dinâmicas populacionais foram negligenciadas.

PG-37 – Programa de Gestão de riscos ambientais (na Área Ambiental 1 da Bacia do Rio Doce)

Responsável: Ricardo Mota Pinto Coelho

Este programa visa atender ao escopo solicitado na cláusula 176 do TTAC, que determina a identificação dos perigos e avaliação dos riscos ao meio ambiente, a partir dos ativos da Samarco, capazes de impactar a bacia do Rio Doce através da realização de uma análise crítica sobre os documentos produzidos pela Fundação Renova relacionados a Análise de Riscos Ambientais associados às duas barragens do Complexo Minerário de Mariana, ou seja, as barragens de Germano e Santarém. Os seguintes relatórios foram produzidos como resultado deste programa:

- Volume I – Introdução, Contextualização e Metodologia, Fundação Renova, Mariana (MG), fevereiro de 2017, Ref. 2016/0845; e
- Volume II – Relatório Técnico contendo os Perigos, Riscos, Recomendações e Ações Mitigatórias e Emergências nas Barragens do Germano e Santarém, Mariana (MG), abril de 2017, Ref. 2016/0845. Seus anexos I e II trazem a Matriz de Leopold de Riscos Ambientais.

Um primeiro ponto, que merece destaque é o enfoque dado, logo no início do documento a abrangência dos riscos ecológicos que estariam restritos, na visão do documento, apenas às unidades de conservação (UCs) sensu Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), ou seja, o documento deixa subentendido que os riscos ecológicos seriam analisados preferencialmente em unidades de conservação (3 §, Pág. 8, Vol I).

Um segundo ponto a ser considerado é o caráter preferencial dado a informações qualitativas que embasaram o modelo analítico apresentado (2 §, Pág. 16, Vol I).

Deve ser mencionado, ainda, que na identificação das ações da mineradora que podem causar efeitos ambientais (3§, Pág. 21, Vol I), não são mencionadas as ações da empresa diretamente ligadas a alterações diretas nos recursos hídricos.

Na definição das características do meio suscetíveis a alterações, em seu item B - Condições Biológicas (3 §, Pág. 22, Vol I), as condições biológicas estão restritas aos termos genéricos "flora" e "fauna", não sendo mencionados os atributos comumente ligados a estrutura dos ecossistemas (ex.: atributos da biodiversidade, por exemplo) ou aos processos ecológicos fundamentais para manter a integridade de um ecossistema (produção, respiração, decomposição e ciclagem de nutrientes, por exemplo).

No item D. Interações ecológicas (5 §, Pág. 22, Vol I), observa-se a falta de menção a condições ecológicas resultantes de desequilíbrios nas interações ecológicas associadas a impactos e/ou danos ambientais reconhecidamente frequentes em empreendimentos minerários tais como o assoreamento de reservatórios ou a extinção local de espécies.

No volume II, nota-se a falta de uma análise ou mesmo uma revisão sobre acidentes com barragens que recebem rejeitos de mineração que já ocorreram no Brasil bem como em outros países.

Destaca-se ainda a ausência de uma comparação de possível acidente em Germano ou Santarém com o desastre ocorrido na barragem de Fundão em termos dos volumes de rejeitos que poderiam ser liberados no meio ambiente.

A descrição dos danos de modo qualitativo restringiu muito o poder da análise como um todo. Assim, não fica claro como, e a partir de quais premissas, são estimados os percentuais de eficácia dos controles dos danos tanto na condição potencial quanto na condição residual. Pelos valores de eficácia observados para os componentes da flora e da fauna fica evidente que a análise é superficial.

Da teoria geral ecológica, sabe-se que cada grupo da biota é afetado em diferentes níveis em termos de respostas a um dado distúrbio ambiental. Adicionalmente, também é cientificamente aceito que a recuperação dos diferentes grupos da biota frente aos danos sofridos também se dará em diferentes ritmos e o resultado final irá variar amplamente entre os grupos considerados (Figuras 19, 20, 21 e 22, Páginas 34 e 35). Por exemplo, invertebrados ou mesmo vertebrados pecilotérmicos (i.e.: anuros, répteis e peixes) certamente terão um padrão de recuperação fundamentalmente diferente de vertebrados homeotérmicos (aves e mamíferos). A flora associada aos ecossistemas atingidos também apresenta padrões de respostas diversos de acordo com os grupos atingidos.

Tomando-se como exemplo a eutrofização do corpo hídrico e o florescimento de cianobactérias, dano que também pode ser esperado nos reservatórios atingidos, observa-se o seguinte.

A eutrofização de ecossistemas aquáticos sejam eles epicontinentais ou marinhos é um fenômeno extremamente comum decorrente de ações antrópicas em uma determinada bacia hidrográfica. Uma das manifestações mais evidentes da eutrofização de corpos hídricos é o florescimento massivo de cianobactérias (waterbloom) que causa uma série de problemas ambientais tais como mau odor, morte de peixes, depleção do oxigênio dissolvido, problemas para o tratamento de água e, em casos extremos, risco de intoxicação de animais e mesmo do homem.

Certas variáveis ambientais tais como a turbidez, a temperatura da água e a estratificação térmica são importantes não somente para a compreensão da dinâmica de um waterbloom, mas sobretudo porque esses fatores podem ser usados para a previsão do fenômeno e, portanto, devem ser levados em consideração na tomada de decisões de um gestor ambiental.

É possível constatar que a literatura científica referente à análise de riscos ecológicos tem se expandido notavelmente nas duas últimas décadas, principalmente em decorrência do crescente comprometimento dos recursos hídricos em função das atividades humanas (vide alguns exemplos em: Bai et al. (2011), Beliaeff & Burgeot (2001), Burgman, 2005, Hall et al. (1998), Hobday, et al. (2011), Landis & Wieggers (1997), Norton et al. (1992), Pekey et al. (2004), Van der Oost et al. (2003) e Yi et al. (2011).

Pela comparação dos trabalhos acima citados com os documentos da Fundação Renova podemos observar que existe uma necessidade, por parte desse último, de aprimoramento conceitual e quantitativo da análise de risco ambiental no tocante às questões ambientais envolvendo os recursos hídricos.

Acredita-se ser necessária a adoção de dois novos paradigmas nessa análise:

- A elaboração de um modelo conceitual que procure relacionar um dado dano ambiental a variáveis que possam ser medidas quantitativamente e o

estabelecimento de valores e limites que possam direcionar a adoção das medidas de prevenção ou mitigação cabíveis; e

- A adoção de uma abordagem quantitativa na análise de riscos ambientais envolvidos na gestão dos recursos hídricos atingidos pelo desastre e na prevenção de riscos envolvidos num possível “acidente” que envolva as barragens de Germano e Santarém.

PG-38 – Programa de Monitoramento da bacia do Rio Doce

Responsável: Ricardo Mota Pinto Coelho

O PG38 foi elaborado para atender às cláusulas 177 a 180 do TTAC, de cunho reparatório e compensatório, tem como objetivo o estabelecimento de uma rede de monitoramento de qualidade de água e sedimentos na bacia do Rio Doce, áreas estuarina, costeiras e marinha impactadas.

A cláusula 177 tem como objetivo principal estabelecer um programa permanente de monitoramento quali-quantitativo sistemático (PMQQS) de água e sedimentos, incluindo avaliações ecotoxicológicas e de riscos toxicológicos na Área Ambiental 1, para instalação de uma rede de monitoramento constituída por equipamentos automatizados, coleta de amostras de águas e sedimentos e ensaios de laboratório. Já a cláusula 178 dispõe sobre o planejamento e implementação de uma rede de monitoramento quali-quantitativo das águas do Rio Doce e seus tributários com foco nas ações de intervenção da Fundação Renova que vierem a ser realizadas para detectar, acompanhar e registrar eventuais impactos decorrentes de intervenções estruturais implementadas pela Fundação Renova na Área 1, para atender operações de remoção ou recuperação ambiental de áreas ou trechos do Rio Doce e sua planície de inundação, tais como dragagens e remoção de resíduos e demais intervenção. Os órgãos de gestão de recursos hídricos e ambientais são responsáveis pela aprovação dos planos de monitoramento citados acima, de acordo com a cláusula 179.

Foi solicitado, também, a apresentação de um estudo de identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, considerando como área de estudo uma faixa marginal do Rio Doce com largura de 1km em cada margem, e, caso identificado algum processo de contaminação decorrente do desastre, deverão ser propostas medidas específicas de reparação ou compensação a serem aprovadas pelos órgãos ambientais. Estas solicitações compõe a cláusula 180.

O desastre gerou uma onda de rejeitos que, devido à sua força e velocidade de deslocamento, carrou para os fluxos hídricos a jusante da barragem de Fundão, não somente água e rejeitos de mineração, mas também outros materiais, como solo, sedimento de margem e vegetação. Essa mistura de componentes adentrando os rios a jusante foi a responsável por alterações significativas na qualidade da água e do sedimento destes rios. Variáveis importantes para manutenção da biodiversidade aquática foram alteradas, como: turbidez, temperatura da água, oxigênio dissolvido, cor verdadeira, concentração de sólidos totais dissolvidos, sólidos totais sedimentáveis, entre outros, e metais, como ferro, manganês, alumínio, foram biodisponibilizados para o ambiente, o que pode provocar bioacumulação e contaminação da biota. Dessa forma, há uma real necessidade de se realizar um monitoramento a longo prazo para acompanhamento das alterações nestas variáveis, no sentido de adequar, se necessário, as medidas de mitigação e reparação que são/serão executadas pela Fundação Renova.

A primeira edição do chamado Plano de Amostragem – Plano de Monitoramento Quali-quantitativo de Água e Sedimentos no Rio Doce e na Zona Costeira, documento que atende às exigências das cláusulas 177 e 178, foi emitido em dezembro de 2016. Reuniões da Câmara

Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CT-SHQA) foram realizadas com o intuito de discutir a propor alterações metodológicas neste plano. Em 31 de março de 2017, a partir da deliberação Nº 53 do Comitê Interfederativo, foi aprovado, então, a segunda versão do documento "Programa de Monitoramento Quali-quantitativo de Água e Sedimentos (PMQQS)", a qual estabelece a rede de monitoramento fixa de qualidade de água e sedimentos, incluindo o monitoramento das ações de intervenção da Fundação Renova.

De acordo com informações disponibilizadas no site da Fundação Renova, em outubro de 2016 foi finalizado o mapeamento dos pontos de irrigação.

De modo geral, o PG38 está atendendo completamente às cláusulas 177, 178 e 179 e, até o momento, dentro dos prazos estabelecidos. O PMQQS elaborado em conjunto com a CT-SHQA é bastante abrangente e apresenta uma rede de monitoramento muito bem estabelecida e metodologicamente especificada. O item do PMQQS que trata sobre a comunicação dos dados informa que os dados de alta frequência obtidos pelas estações automáticas de monitoramento serão distribuídos aos órgãos integrantes CT-SHQA (ANA, IGAM, IEMA, IBAMA, ICMBio e AGERH). Neste sentido, observamos que instituições de ensino não estão contempladas como membros que possuem acesso a este banco de dados, o que contraria os princípios estabelecidos no TTAC no que diz respeito à transparência, engajamento das comunidades e acesso às informações pela sociedade (cláusula 07, c e q). A inserção das universidades e instituições de ensino no processo de análise destes dados permitirá ampliar a geração de conhecimento sobre o funcionamento dos ecossistemas impactados pelo desastre, visto que, com esta grande quantidade de dados que serão gerados continuamente por um longo período, é possível gerar um grande número de estudos científicos.

O PMQQS não estabelece interface deste com o PG28 – Programa de Conservação da biodiversidade, no que tange à análise de dados integrados. Considera-se extremamente importante a integração dos resultados obtidos no monitoramento de qualidade de água com o monitoramento da biodiversidade aquática, visto que, no ecossistema, estes componentes bióticos e abióticos são intimamente dependentes entre si. Um distúrbio que impacta um componente certamente impactará o outro. Neste sentido, sugerimos uma melhor integração da malha amostral destes dois programas. A aplicação de análises multivariadas permitirá, também, a interpretação de dados destas diferentes esferas. Portanto, os programas PG28 e PG38, para esforços de recuperação de hábitat, devem subsidiar estudos mistos em que haja a análise das relações existentes entre os diferentes parâmetros. O próprio TTAC trata destas duas esferas separadamente, sendo que as cláusulas relacionadas à conservação da biodiversidade estão inseridas em seção distinta das cláusulas relacionadas ao monitoramento da qualidade da água e sedimento.

Não há menções no TTAC sobre elaboração de estudos que contemplem caracterizações hidrogeológicas e hidrogeoquímicas dos aquíferos da região atingida pelo desastre. Considera-se importante a realização destas ações com o objetivo de caracterizar fisicamente e quimicamente os aquíferos da bacia do Rio Doce localizados em regiões sob estresse hídrico provocado pelo desastre, para que haja segurança de utilização destas águas pela população, e para que haja garantia de disponibilidade hídrica.

Finalmente, o TTAC também não aborda a realização de estudos para caracterização e acompanhamento do metabolismo fluvial do Rio Doce e dos trechos atingidos dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo. Estes estudos servirão para promover o entendimento das relações tróficas, através da medição do metabolismo fluvial, produção primária e elaboração de modelos trófico-dinâmicos. O entendimento destas relações é importante para avaliar como se reestruturarão as relações tróficas após o desastre, visto que este possivelmente alterou fortemente a biodiversidade de diversos grupos de organismos aquáticos.

PG-39 – Programa de Unidades de Conservação (UCs)**Responsável: Fabiana Gomes**

Este programa foi criado a partir das cláusulas 181 e 182 do TTAC. A Cláusula 181, de caráter reparatório, estabelece que seja realizado um levantamento de danos nas Unidades de Conservação diretamente atingidas pelo desastre: Parque Estadual do Rio Doce, Reserva Biológica de Comboios, Área de Proteção Ambiental Costa das Algas e Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz, até julho de 2017. A cláusula 182, de caráter compensatório, determina que seja fornecido auxílio financeiro para a consolidação de duas Unidades de Conservação (Parque Estadual do Rio Doce e o Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz) e construção da sede de nova unidade de conservação a ser implementada na foz do Rio Doce até janeiro de 2017. Hoje são listadas, na área continental, atingida pelo desastre, ao menos 23 Unidades de Conservação.

Tabela 6.2.3-1: Unidades de Conservação listadas.

Unidade de Conservação	Grupo	Esfera de Adm.
APA Municipal Barra Longa	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Belo Oriente	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Bom Jesus do Galho	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Carvão de Pedra	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Córrego Novo	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Dionísio	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Lagoa Silvana	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Nascentes do Ribeirão Sacramento	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Pingo d'água	Uso sustentável	Municipal
APA Municipal Santana do Paraíso	Uso sustentável	Municipal
Área de Proteção Especial (APE) Estadual Ouro Preto/Mariana	Uso sustentável	Estadual
APE Estadual Pico do Ibituruna	Uso sustentável	Estadual
APA Serra do Timóteo	Uso sustentável	Municipal
Floresta Nacional de Goytacazes	Uso sustentável	Federal
Monumento Natural Estadual Pico do Ibituruna	Proteção integral	Estadual
Parque Estadual do Rio Doce	Proteção integral	Estadual
Parque Estadual Sete Salões	Proteção integral	Estadual
Parque Natural Municipal de Governador Valadares/MG	Proteção integral	Municipal
Reserva Biológica de Comboios	Proteção integral	Federal

Unidade de Conservação	Grupo	Esfera de Adm.
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) 07 de outubro	Uso sustentável	Estadual
RPPN Fazenda Bulcão	Uso sustentável	Estadual
RPPN José Luiz Magalhães Netto	Uso sustentável	Estadual
RPPN Lagoa Silvana	Uso sustentável	Estadual

Acrescentando-se o ambiente costeiro e marinho pode-se somar mais sete unidades de conservação costeiras e marinhas (Tabela 6.2.3-2), atingidas pela pluma de rejeitos.

Tabela 6.2.3-2: Unidades de Conservação Costeiras e Marinhas atingidas pela pluma de rejeitos do desastre.

Unidade de Conservação	Grupo	Esfera de Adm.
APA Costa das Algas	Uso sustentável	Federal
APA Conceição da Barra Longa	Uso sustentável	Estadual
APA Ponta da Baleia	Uso sustentável	Municipal
ARIE do Degredo	Uso sustentável	Municipal
Parque Estadual de Itaúnas	Integral	Estadual
Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz	Integral	Federal
Reserva Extrativista de Cassurubá	Uso sustentável	Municipal

Ao analisar a cláusula no 181 do TTAC, contida na subseção VII.1, verifica-se que foi acordado o custeio de estudos referentes aos danos em quatro unidades de conservação. Conforme supracitado, na área continental, atingida pelo desastre, são 23 Unidades de Conservação potencialmente impactadas. Desta forma, apesar do conteúdo da cláusula, as discussões da Câmara Técnica de Biodiversidade resultaram na inclusão de novas Unidades de Conservação passíveis de avaliação, considerando sua localização (ou de sua zona de amortecimento), em área de deposição de rejeitos ou em área de passagem da onda de inundação. Em 24 de novembro de 2016 foi emitida a Deliberação nº 36 do CIF determinando a revisão da cláusula 181, totalizando 33 UCs (Tabela 6.2.3-3), 15 no Espírito Santo e 18 em Minas Gerais a serem incluídas num programa de avaliação de danos devido ao desastre. Na sexta reunião da CTBio, realizada em 13/01/17, foi apresentado o Plano de Trabalho para estudos de impactos das UCs marinhas. Desta forma, foi solicitada extensão de prazo para cumprimento desta cláusula pela Fundação Renova.

Tabela 6.2.3-3: Lista de Unidades de Conservação incluídas na cláusula 181 do TTAC. Extraído da Deliberação CIF nº 36 de 24 de novembro de 2016.

Unidade de Conservação	Estado	Nível Federativo
Área de Proteção Ambiental de Conceição da Barra	Espírito Santo	Estadual
Parque Estadual de Itaúnas	Espírito Santo	Estadual
Área de Proteção Ambiental de Praia Mole	Espírito Santo	Estadual
Parque Estadual Paulo César Vinha	Espírito Santo	Estadual
Área de Proteção Ambiental de Setiba	Espírito Santo	Estadual
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D' Ostra	Espírito Santo	Estadual
Área de Proteção Ambiental Guanandy	Espírito Santo	Estadual
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim	Espírito Santo	Municipal
Área de Relevante Interesse Ecológico de Degredo	Espírito Santo	Municipal
Parque Natural Municipal David Victor Farina	Espírito Santo	Municipal
Parque Natural Municipal de Jacarenema	Espírito Santo	Municipal
Monumento Natural Municipal Falésias de Marataízes	Espírito Santo	Municipal
Área de Proteção Ambiental de Lagoa Grande	Espírito Santo	Municipal
Área de Proteção Ambiental Municipal Tartarugas	Espírito Santo	Municipal
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Papagaio	Espírito Santo	Municipal
Área de Proteção Especial Ouro Preto Mariana	Minas Gerais	Estadual
Área de Proteção Especial Pico de Ibituruna	Minas Gerais	Estadual
Monumento Natural Pico de Ibituruna	Minas Gerais	Estadual
Parque Estadual do Rio Doce	Minas Gerais	Estadual
Parque Estadual Sete Salões	Minas Gerais	Estadual
Área de Proteção Ambiental Barra Longa	Minas Gerais	Municipal
Área de Proteção Ambiental Nascente do Ribeirão do Sacramento	Minas Gerais	Municipal
Área de Proteção Ambiental Dionísio	Minas Gerais	Municipal
Área de Proteção Ambiental Santana do Paraíso	Minas Gerais	Municipal
Área de Proteção Ambiental Belo Oriente	Minas Gerais	Municipal
Área de Proteção Ambiental Córrego Novo	Minas Gerais	Municipal
Área de Proteção Ambiental Pingo D'Água	Minas Gerais	Municipal
Área de Proteção Ambiental Bom Jesus do Galho	Minas Gerais	Municipal
Área de Proteção Ambiental Lagoa Silvana	Minas Gerais	Municipal

RPPN José Luiz Magalhães Netto	Minas Gerais	Particular
RPPN Lagoa Silvana	Minas Gerais	Particular
RPPN Sete de Outubro	Minas Gerais	Particular
RPPN Fazenda Bulcão	Minas Gerais	Particular

Ao analisar a cláusula n.º 182 do TTAC, na mesma subseção, verifica-se o direcionamento do custeio das ações de consolidação de duas Unidades de Conservação para o Parque Estadual do Rio Doce, o qual abrange ecossistemas terrestres e aquáticos, e para o Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz, que se restringe aos ecossistemas marinhos. Diante do caráter compensatório desta cláusula e partindo das seguintes premissas: a) a maioria das Unidades de Conservação brasileiras são carentes de ações de fortalecimento; b) muitas das unidades de conservação mineiras e capixabas não possuem sequer Plano de Manejo, por exemplo; e c) ao menos 23 Unidades de Conservação estão localizadas dentro de um buffer de 5 km a partir das margens do Rio Doce e, portanto, impactadas de maneira direta pelo desastre; verifica-se que estas medidas compensatórias não contemplam toda a abrangência e a magnitude dos danos potencialmente identificados. Ainda em relação à cláusula n.º 182 do TTAC, que também de maneira compensatória prevê a criação de uma UC marinha, na foz do Rio Doce, afirma-se que não se considera a compensação, desta natureza, voltada aos danos potencialmente ocorridos em ecossistemas terrestres. Isto se torna mais latente quando se trata da Mata Atlântica, considerado um dos principais hotspots de biodiversidade do planeta.

PG-40 – Programa de Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRA)

Responsável: Rômulo Arantes

Este programa é estabelecido através da cláusula 183 do TTAC, que determina o apoio e suporte técnico no cadastramento de propriedades rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR) na Área Ambiental 1, região que concentra as propriedades diretamente atingidas pelo desastre, além de que seja promovida a elaboração e implementação dos respectivos Programas de Regularização Ambiental (PRAs), em até 10 anos, com metas intermediárias anuais. Este programa está sendo conduzido em conjunto com o PG17 – Programa de retomada das atividades agropecuárias.

Conforme citado no "*Relatório de Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana - MG*" (Força-tarefa, 2016), levantamento preliminar da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado de Minas Gerais (EMATER) apontou que aproximadamente 195 propriedades foram atingidas diretamente pelos rejeitos provenientes do desastre. De acordo com informações fornecidas pelos responsáveis por este programa, durante Oficina realizada entre a Fundação Renova e a Ramboll, nos dias 26 e 27 de abril de 2017 em Belo Horizonte, todos os proprietários atingidos já foram cadastrados e foi oferecida a estes a possibilidade de regularização e registro no CAR àquelas propriedades que ainda não tinham seus registros regularizados.

Verifica-se a necessidade de inclusão da adesão ao CAR e aos PRAs como um pré-requisito para que proprietários recebam aporte de recursos, de forma a propiciar uma ação sinérgica de regularização ambiental, restauração das APPs, proteção de nascentes e áreas de recarga de mananciais.

A adesão dos proprietários ao CAR e aos PRAs é um fator crítico de sucesso para os programas de restauração de nascentes e de recuperação de APPs (Programas 26 e 27), bem

como para o programa de retomada das atividades agropecuárias (programa 17). Entende-se que uma ação sistêmica na esfera local, com vistas à regularização ambiental das propriedades, com promoção de uma adequação econômica e ambiental, com geração de subsídios para a fiscalização, são aspectos fundamentais para a garantia da manutenção da qualidade ambiental das áreas restauradas no âmbito das compensações a serem realizadas.

6.2.4 Dimensão Econômica

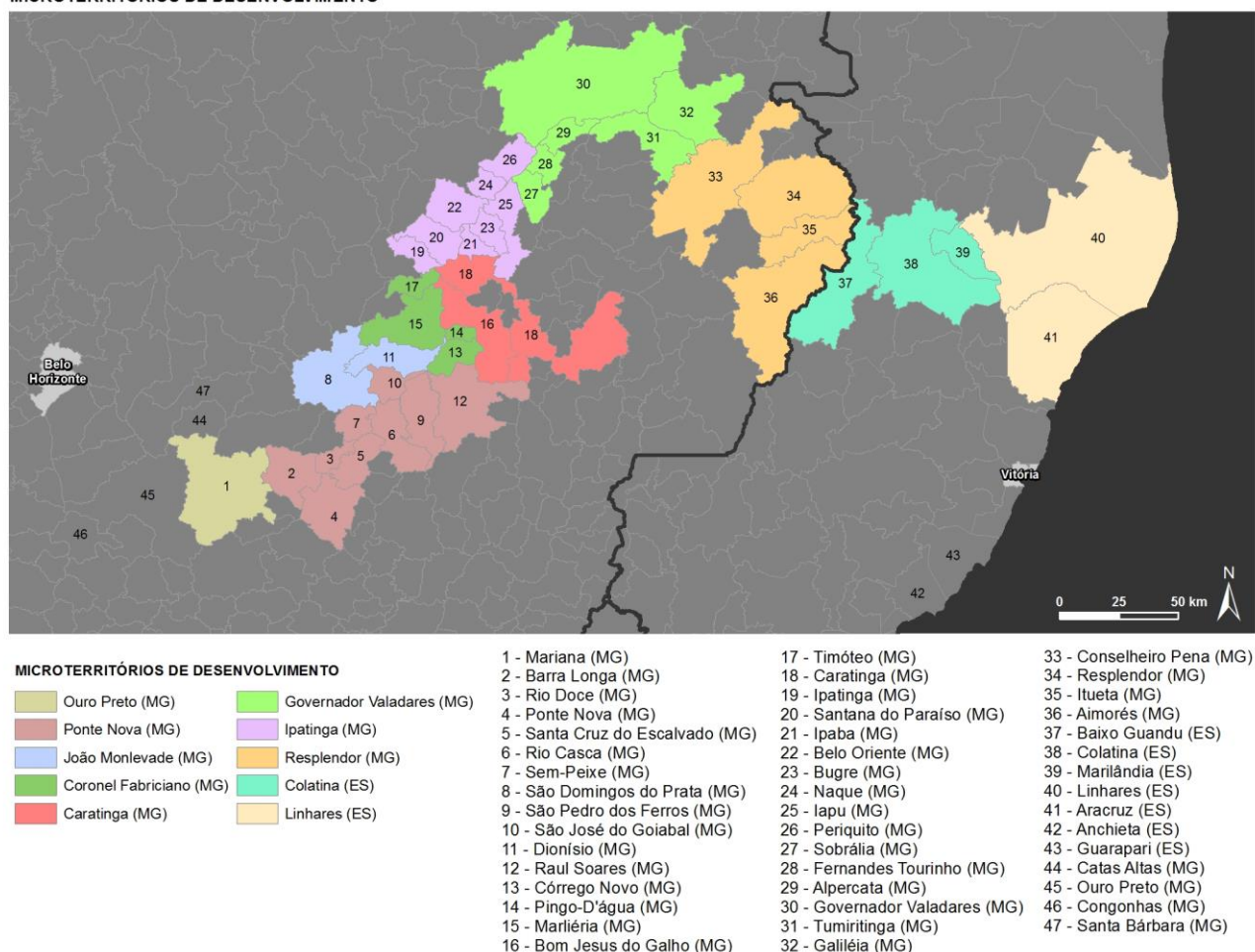
A magnitude do desastre, abrangendo dezenas de municípios e centenas de quilômetros ao longo da bacia do Rio Doce, impôs a necessidade de se conhecer, e reconhecer, a existência de realidades econômicas diversificadas, com condições produtivas ainda sob danos em curso.

Configuração espacial versus dinâmica de desenvolvimento regional

A área atingida pelas repercussões do desastre atravessa diferentes estruturas econômicas, com dinâmicas distintas. No estado de Minas Gerais esta abrange quatro territórios de desenvolvimento, cada um com sua própria expressão produtiva. Estes se dividem ainda em microterritórios de desenvolvimento, ao redor das cidades que são os polos econômicos das microrregiões, o que fragmenta e diversifica ainda mais esta espacialização. Já no Espírito Santo, fora da lógica de territórios de desenvolvimento, aplicável somente aos municípios mineiros, encontram-se os municípios do estado do Espírito Santo, tanto do interior quanto da zona costeira, divididos entre microterritórios de Colatina e Linhares.

Figura 6.2.4-1: Espacialização dos municípios diretamente atingidos em microterritórios de desenvolvimento.

MICROTERRITÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO



Se evidencia, após as análises acima, que as economias locais dos 41 municípios, diretamente atingidos pelo desastre, não constituem uma região orgânica, nem no sentido da lógica do consumo (polarização de bens e serviços), nem no sentido da lógica da produção (troca de insumos). O único determinante locacional que cria um elemento comum entre quase todas estas economias é a presença do Rio Doce e a “unificação” provocada pelo desastre.

Na área 1 a economia é muito frágil, sendo a única exceção o município de Mariana que, com uma participação de 70% do seu valor adicionado bruto ligado à indústria, especialmente à de mineração, possui um PIB 43 vezes maior que a soma do PIB dos outros três municípios. Em relação ao setor primário vale destacar que, mesmo com a baixíssima contribuição deste setor para a formação do valor adicionado do município de Mariana, o município foi responsável por mais de 50% do valor adicionado na agropecuária para a área 1, fato que reforça a prevalência e fator indutor de Mariana sobre a região.

Na área 2 os municípios que se destacam são Ipatinga e Governador Valadares com valor adicionado equivalente a 39% e 22%, respectivamente, do valor adicionado total da área. Em Ipatinga esse valor é explicado pela presença do complexo siderúrgico da Usiminas e em Governador Valadares tanto pelo seu papel de centro regional importante na oferta de bens e serviços variados a um amplo mercado bem como por ser um centro de gemologia de destaque.

Na área 3 destaque se dá ao município de Timóteo, representando 80% do valor adicionado da área. Em termos de perfil produtivo, a indústria é o setor que mais gera valor com 44% do total da área, dada a importância da produção de aço inoxidável. Os demais municípios são apenas figurantes apresentando economias inexpressivas.

Na área 4 os dois municípios possuem volumes de valor adicionado similares e, em ambos, o setor industrial é o maior responsável pela geração de valor: em Aracruz corresponde a 64% do valor adicionado, com forte expressão da produção de celulose, enquanto em Linhares corresponde a 41% do total do setor, a partir do polo de produção moveleira. Em segundo lugar vem o setor de serviços.

Há ainda um pleito de seis municípios para que sejam caracterizados como atingidos, são eles: Catas Altas, Ouro Preto, Congonhas e Santa Bárbara, em Minas Gerais, e Anchieta e Guarapari, no Espírito Santo. Alguns sofreram danos econômicos severos, como o município de Anchieta, onde boa parte das receitas municipais advinha das operações da Samarco, a partir das plantas de pelotização e do porto exportador de minério, ambos com operação suspensa em função da paralização do complexo minerário de Germano, em Mariana. Outros foram atingidos devido à queda na atividade econômica em função de danos a municípios vizinhos, como é o caso de Ouro Preto e Guarapari.

São evidentes os seguintes aspectos:

- Destaca-se de sobremaneira, e sobrepõem-se em alguns municípios dessas quatro áreas, a dinâmica minero-siderúrgica, segmento tradicional da economia mineira, tendo sido esta a base de desenvolvimento econômico de quase a totalidade da bacia do Rio Doce;
- As indústrias de mineração, siderurgia, têxtil e de celulose, são aquelas que, juntamente, respondem por praticamente todo o valor adicionado das 4 áreas; a grande magnitude econômica destas indústrias é concentrada em poucas empresas, sendo elas: Vale e Samarco, em Mariana/MG, Usiminas Siderurgia, em Ipatinga/MG, Aperam, em Timóteo, Cenibra, em Belo Oriente, e Fibria, em Aracruz/ES; desponta-se com representatividade econômica o pólo de produção moveleira de Linhares/ES;
- O setor primário, apesar de sua representatividade e relevância para os diferentes municípios, contribui de maneira incipiente à economia regional das diferentes áreas; e
- Especialmente nas duas pontas, Mariana/MG e Linhares/ES, o setor de turismo apresenta alguma relevância econômica. Há municípios, ao longo de todo o território da bacia do Rio Doce com potencial de desenvolvimento do turismo, apesar deste hoje ainda ser pouco representativo economicamente.

Maiores detalhes relacionados a respeito da determinação da linha de base das economias locais podem ser verificados no Anexo IV.

PG-15 – Programa Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização de tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos¹⁶¹

Responsável: Manoel Henrique, Eugenio Singer, André Cintra

Inicialmente a abrangência do programa limitava-o a buscar alternativas para o uso do rejeito, especialmente via linha de Pesquisa & Desenvolvimento da Samarco quanto ao uso deste na produção de tijolos para a construção civil. A nova concepção do programa se dá em termos torná-lo um mecanismo de antecipação de demandas de inovação tecnológica / desenvolvimento de soluções tecnológicas, necessárias ao desenvolvimento de todos os demais programas em implantação pela Fundação Renova. Sua atuação se dá por meio de financiamento à produção de conhecimento e criação de linhas de pesquisa aplicada. Considera também a avaliação de opções de fortalecimento da cultura empreendedora / inovadora, com apoio a *start-ups* e incubadoras de empresas voltadas à inovação.

A partir da intermediação pelo INDI (Agência de Promoção de Investimentos e Comércio Exterior de Minas Gerais), já foram iniciadas parcerias junto a instituições de fomento à pesquisa, tais como FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais), FAPES (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), para apoiar no lançamento de editais para execução de pesquisas e captação de projetos de tecnologia¹⁶². O lançamento do primeiro edital conjunto entre FAPEMIG, FAPES e Fundação Renova, com diferentes linhas temáticas, foi aprovado pelo CIF a partir da emissão da deliberação Nº 137 de 14 de dezembro de 2017.

Não há evidências de que este programa será capaz de prover soluções em tempo hábil, de modo a transformar-se em instrumento transversal ao desenvolvimento / implementação dos programas da Fundação Renova. As chamadas emitidas em abril de 2017 pela FAPEMIG e FAPES, por mais que não sejam a chamada conjunta com a Fundação Renova, destacam como prazo para execução dos projetos 24 e 48 meses, respectivamente, sendo o prazo deste último extensível por 12 meses. O ponto crucial em relação à implementação deste programa, se dá pelo choque entre a necessidade de implementação dos demais programas e o, comumente, longo prazo de desenvolvimento de pesquisas e tecnologias, fato reconhecido pela Fundação Renova. Já vem sendo observado, na prática, a incapacidade de que respostas provenientes deste programa sejam utilizadas em outros programas, uma vez que diversos programas já deram início à sua implementação.

- (i) A verba disponível a este programa é limitada a R\$ 7,6 Mi, sendo que destes apenas R\$ 3 Mi são efetivamente destinados ao desenvolvimento de novas tecnologias (R\$ 4,5 Mi – destacados ao investimento em ações para desenvolvimento de conhecimento)¹⁶³;
- (ii) Quanto ao cronograma de implementação do programa cabe destacar que, o ritmo no qual vem sendo conduzido, induz que parte significativa dos programas da Fundação Renova não possam utilizar ou se embasar sobre tais inovações e tecnologias em sua definição e implementação;

¹⁶¹ Em documentos anteriores o nome do programa aparece como “Tecnologias Socioeconômicas”.

¹⁶² Em abril de 2017 foram emitidas as seguintes chamadas com o intuito de financiar projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação visando à reparação das áreas afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão: (i) chamada FAPEMIG / CAPES – “Tecnologias para a recuperação da bacia do Rio Doce”; e (ii) chamada CAPES-FAPEMIG-FAPES-CNPq-ANA – “Apoio a redes de pesquisa para recuperação da bacia do Rio Doce”.

¹⁶³ “Estimativa dos custos dos programas de responsabilidade da Fundação Renova”, ver. draft 10, de 16/06/2017.

- (iii) As principais ações em curso destacam excessivo foco “acadêmico” ou interno às demandas da Fundação Renova, não propiciando participação social; novos negócios (*start-ups*) ainda se enquadram na categoria de “desafios”.

PG-16 – Programa Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras

Responsável: Reynaldo Quintella, André Cintra

Após o desastre a pesca foi inicialmente proibida na bacia do Rio Doce ao longo do estado de Minas Gerais, pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF / MG), e na foz do Rio Doce, pelo Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade (ICMBIO).

Inicialmente foram realizados pela Fundação Renova painéis temáticos relativos ao programa em Minas Gerais e no Espírito Santo. Ainda vem sendo realizadas:

- (i) Diversas reuniões com associações e colônias de pescadores com o objetivo de se ouvir as demandas destas comunidades relativas a projetos de alternativas pesqueiras que possam ser implementados (ex.: criação de tanques rede, aquicultura e horta);
- (ii) Atuações conjuntas com o PG02 – Programa de Indenização Mediada, para realização de diagnóstico complementar que caracterizará a economia regional da cadeia pesqueira;
- (iii) Discussões relativas a modelos de negócios (ex.: cooperativismo pesqueiro, Participação Público Comunitária (PPC)).

A partir destas ações será finalizada a estratégia do programa bem como a definição dos projetos e alternativas de geração de trabalho e renda a serem implementados.

Como ponto de atenção destaca-se que em maio de 2017 se deu a liberação da pesca pelo IEF por meio da Portaria Nº 40, de 11/05/2017, para: (i) espécies cuja origem / ocorrência natural seja de outra bacia, (ii) de espécies exóticas e (iii) de peixes híbridos. A pesca continua proibida: (i) ao longo da foz do Rio Doce, no Espírito Santo e (ii) de espécies de ocorrência natural ao longo do Rio Doce, no estado de Minas Gerais.

Foram estabelecidos grupos de trabalho junto a diferentes programas, realizados painéis técnicos junto às comunidades, reuniões junto a associações de pescadores e discussões de modelos de negócio, porém, até o momento, não existem definições claramente estabelecidas quanto às medidas a serem adotadas pelo programa. Este ainda se encontrando em construção.

A liberação da pesca – que pode auxiliar a comunidade pesqueira no intuito de não perder benefícios previdenciários – na perspectiva econômica não deve surtir efeitos em função da percepção comum da sociedade quanto à existência de riscos de contaminação do pescado.

Devido à escassez de dados da atividade pesqueira, do ponto de vista econômico-comercial e da alta informalidade existente no setor, a Fundação Renova vem encontrando dificuldade para estabelecer uma linha de base da produção pesqueira da bacia do Rio Doce, fato que se demonstra a partir da necessidade de desenvolvimento do diagnóstico complementar, já mencionado.

Como complicadores ao desenvolvimento e implementação do programa destacam-se:

- (i) Alta dependência de resultados de outros programas para viabilizar a retomada das atividades pesqueiras, gerando uma potencialização dos danos originais em função do elevado prazo até a retomada plena da atividade;
- (ii) Retomada parcial da pesca na bacia do Rio Doce, sem prévia avaliação de risco à saúde;
- (iii) Permanência da proibição da pesca na foz, sem expectativa de retomada da atividade;
- (iv) Insatisfações quanto aos critérios de cadastro dos *Atingidos* gerando conflitos internos às comunidades; e
- (v) Risco de indução à perda de tempo de contribuição previdenciária.

A insegurança quanto à retomada plena das atividades aquícolas e pesqueiras cria expectativas adversas às condições de vida do pescador e de toda a comunidade na qual este se insere. O fato deste programa apresentar imensa dependência e ser sucessor a outros programas, tais como os afetos ao manejo de rejeitos e monitoramento da qualidade da água, faz com que não seja possível, até então, precisar uma data para que estas atividades sejam retomadas adequadamente, sendo então a principal lacuna deste a ausência de amplitude às ações que encaminham soluções de curto prazo a este expressivo contingente de trabalhadores:

A implantação dos projetos de geração de renda alternativa, em curso, ainda é muito limitada quando comparado ao volume de pescadores *Atingidos*;

Apenas recentemente, em outubro de 2017, houve orientação da CTEI quanto à implementação de um projeto de aquaponia, cuja estimativa inicial é de instalação de 120 sistemas de criação de peixes em tanques suspensos ("cultivando para pescar", desenvolvido inicialmente pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES));

Ainda deverão ser desenvolvidos estudos de viabilidade técnica e ambiental para viabilizar a ampliação da instalação de projetos como o destacado acima, cabendo ainda discussões quanto aos custos de implementação do programa, instituições parceiras, etc.

PG-17 - Programa Retomada das atividades agropecuárias

Responsável: Reynaldo Quintella, André Cintra

Este programa está sendo desenvolvido a partir das cláusulas 124 até 128 do TTAC.

Vem sendo realizado pela Fundação Renova:

- (i) Plantio forrageiro substitutivo, e sua manutenção, nas propriedades rurais onde houve deposição de lama e danos à propriedade, bem como entrega de silagem para alimentação animal e reposição de equipamentos de uso na agropecuária;
- (ii) Construção e manutenção de cercamentos, de modo a limitar acesso às áreas com deposição de rejeitos e/ou onde foram realizados plantios para estabilização do rejeito;

- (iii) Desenvolvimento dos PASEAs – Projetos de Adequação Socioeconômica e Ambiental, em parceria com a EMATER (a partir da conclusão dos respectivos ISAs – Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas) nas propriedades rurais atingidas. Alguns PASEAs concluídos, sob análise da equipe técnica para validação; e
- (iv) Desenvolvimento de ações de assistência técnica e extensão rural, englobando diversos tópicos.

O arranjo regulamentador-produtivo proposto a partir da integração do Zoneamento Ambiental Produtivo (ZAP), ISA, Plano de Regularização Ambiental (PRA), Cadastro Ambiental Rural (CAR) e PASEA, proposto pela Fundação Renova, deve induzir à formação da resiliência da produção da agricultura familiar. Os indicadores propostos no ISA abrangem os balanços econômicos e social, o gerenciamento dos estabelecimentos rurais, a qualidade de solo e água, o manejo dos sistemas produtivos, a diversificação da paisagem e o estado de conservação da vegetação nativa. Este arranjo – ZAP/ISA/PASEA – apresenta metodologia adequada e sua característica multissetorial, pode servir como ferramenta de integração entre os programas que tem as propriedades rurais atingidas e população rural como público-alvo (ex.: educação ambiental, recuperação de áreas de APP (Área de Preservação Permanente), recuperação de nascentes, etc).

Sua implementação pela EMATER/MG, ora em implantação junto as propriedades atingidas, pode se demonstrar uma boa opção pelo fato de integrar o programa a ações públicas, sendo considerado como premissa do programa o fomento à adequação do CAR e do PRA, fato que o unifica também às ações do programa PG40 – *Cadastro Ambiental Rural / Programa de Regularização Ambiental*.

No entanto cabe destacar:

- (i) A limitação de abrangência da aplicação deste arranjo regulamentador produtivo somente à Área Ambiental 1 deve se apresentar como fator gerador de conflitos junto aos proprietários da Área Ambiental 2 (“desbalanceamento” econômico-produtivo), no médio prazo, entre propriedades atendidas e não atendidas;
 - a) Não há evidências de que a discussão com o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) do Espírito Santo, quanto à atuação na área à jusante da barragem Risoleta Neves, tenham se desenvolvido e resultado em ações concretas;
 - b) Há necessidade de que sejam desenvolvidas ações, mesmo que de fomento de aplicação da mesma metodologia, às demais áreas impactadas;
 - c) Apesar da existência de ações pontuais na Área AMbiental 2, a jusante da usina Risoleta Neves, tais como a disponibilização de insumos para animais e perfuração de poços, ainda não existe um dado consolidado das propriedades que foram atingidas nesta área e, conseqüentemente, não há planejamento estruturado de intervenção;
- (ii) A falha sistêmica, destacada na Dimensão Social, quanto a desconsiderar o Atingido como centro de toda decisão, concedendo-lhe poder e autonomia em relação ao seu futuro e de suas propriedades, pode vir a se demonstrar como empecilho crítico ao avanço das atividades deste programa.

É importante destacar que, num caso limite, onde devido à desconfiança ou perda de interesse da população atingida na implementação do programa, a estratégia, ora em curso, apesar de tecnicamente adequada, pode vir a ser completamente inviabilizada.

PG-18 – Programa de Desenvolvimento e diversificação econômica¹⁶⁴

Responsável: Lidia Lu, André Cintra

O programa direciona à busca pela diminuição da dependência econômica do município de Mariana/MG do setor minerário. Se dá a partir de estratégias que atraiam investimentos diversos, por meio de instrumentos creditícios, fiscais, de fomento e empreendedorismo. Visa também contribuir com o desenvolvimento dos demais municípios atingidos, ao longo da bacia do Rio Doce, a partir de ações de fomento econômico, geração de renda e comunicação.

Vem sendo realizado pela Fundação Renova:

- (i) Conclusão do desenvolvimento do programa “Mariana presente, futuro”, que direciona ações no campo da saúde, educação, cultura, turismo, desenvolvimento e crescimento econômico; o comitê gestor, em constituição, deve dar sequência ao desenvolvimento dos projetos que compõe o programa;
- (ii) Formalização do acordo de cooperação técnica entre Fundação Renova, INDI, Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais (BDMG) e Banco de Desenvolvimento do Estado do Espírito Santo (BANDES) culminando no lançamento dos fundos de diversificação econômica / fundo garantidor para potencializar o aquecimento da economia regional;
- (iii) Discussão com a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) relativas à atuação conjunta em um plano regional de atração de investimentos para Mariana/MG;
- (iv) Desenvolvimento do programa Empreende Renova, que busca promover eventos para o fortalecimento do empreendedorismo local;
- (v) Discussões com entidades de classe locais (sindicatos, câmara de diretores lojistas) em busca de identificação de projetos sinérgicos:
 - a. Desenvolvimento do projeto Casa do Investidor, em Mariana/MG;
 - b. Concentração de produtos rurais de diferentes produtores, visando o estímulo à comercialização;
 - c. Estímulo ao cooperativismo; e
 - d. Estruturação de plano de promoção do ecoturismo na região de Mariana.

O programa vem avançando com a abertura de diferentes frentes de ação, porém, como exemplo de limitações do programa destacam-se:

¹⁶⁴ Em documentos anteriores o nome do programa aparece como “Diversificação da economia regional”.

Sua atuação ainda é extremamente focada no município de Mariana/MG, sendo a atuação espacial, ao longo da bacia como um todo, pouco endereçada, baseando-se até então, somente nos incentivos creditícios;

Mesmo estes incentivos creditícios são módicos, de baixa magnitude, fazendo com que estratégias de financiamento (funding) adicionais sejam necessárias; não há destaque a estratégias de elasticidade de financiamento, que envolveriam mobilização de outros atores de porte para incremento dos investimentos a serem aplicados;

O programa “Mariana presente, futuro” ainda carece que seus projetos sejam desenvolvidos e implementados, até que se viabilize proposta concreta, mobilizadora e de caráter estruturante;

Vislumbra-se o fato de que a delimitação espacial considera somente os municípios por onde houve a passagem da lama, desconsiderando municípios que sofreram danos econômicos; e

Em termos de políticas públicas, percebe-se a falta de especificação sobre o modo como as políticas e mecanismos afins (sejam estas de incentivos setoriais ou de cunho regional) devem se integrar e fortalecer a execução do programa.

Como pontos de atenção dá-se destaque a:

- (i) Em se considerando a bacia do Rio Doce como uma zona economicamente deprimida, haveria que se enviesar esforços de sobremaneira significativos, que gerassem potenciais de atração altamente diferenciados, de modo a capturar investidores externos à região. Este é um dos principais motivos que faz com que o desenvolvimento endógeno, autóctone, tenha preferência;
- (ii) Em relação à dinamização das oportunidades de novos investimentos, esta deve se estender à região polarizada (analisando-se as vantagens locacionais dos municípios de sua área de influência). Para otimização deste processo é de suma importância o desenvolvimento de diagnósticos do ambiente de negócios e das potencialidades econômicas, que identifique vocações locais, para viabilizar a estratégia de atração de investimento e desenvolvimento regional;
- (iii) Faz-se necessário compreender a dinâmica de desenvolvimento regional, para além da área diretamente atingida, para se conhecer eventuais fugas de efeitos multiplicadores de renda e emprego, bem como critérios de escolha claros para identificação dos investimentos-âncora a serem buscados;
- (iv) Em se considerando a temporalidade do desastre, que se sobrepôs à maior crise econômica já enfrentada no Brasil, faz-se necessário, para que se viabilize a atração de investimentos, seja em Mariana, em Anchieta ou ao longo da bacia, que sejam ofertados atrativos significativos aos novos potenciais investidores; e
- (v) A paralização das atividades da Samarco no município de Anchieta/ES fez com que o desemprego atingisse níveis recorde, inclusive superiores ao de Mariana, e vem causando enorme dificuldade ao executivo local em função da queda no arrecadamento municipal. O quanto antes se direcionem ações a este município, maior potencial de retomada de seu vigor econômico deverá ser experimentado. Entende-se que as considerações já emitidas pela Câmara Técnica de Economia e Inovação (CTEI) e CIF em relação ao reconhecimento, e consequente, inclusão do município de Anchieta/ES na categoria de município minerário (ou com elevada

dependente da mineração), deveria fazer com que ações fossem disparadas para dar início à atração de investimentos também neste município (visto as dificuldades econômicas pelas quais passa o município e o grande tempo de maturação até que se concretizem quaisquer ações neste sentido).

É evidente que se entende o caráter de longo prazo do programa, onde seus resultados poderão ser visualizados somente num futuro não tão próximo, todavia há de se considerar que, justamente pelo caráter de longo prazo, que ponto de partida das ações que dinamizarão, e sobretudo diversificarão e consolidarão a economia, deve ser realizado o quanto antes, sob um processo planejado sem dúvida, porém onde o regime de urgência se faça premente.

Figura 6.2.4-1: Imagem da revista Istoé Dinheiro com destaque aos “impactos” econômicos do desastre e da paralisação das atividades da Samarco, tanto em Minas Gerais quanto no Espírito Santo.



Fonte: Istoé Dinheiro, Tendências Consultoria e Samarco.

PG-19 – Programa Micro e pequenos negócios**Responsável: Lidia Lu, André Cintra**

Este programa está sendo desenvolvido a partir das cláusulas 132 e 133 do TTAC.

Vem sendo realizado pela Fundação Renova:

- (i) Ainda na perspectiva de retomada das atividades comerciais e de serviços, continuidade na entrega de insumos e equipamentos aos negócios atingidos;
- (ii) Incorporação de novos negócios à lista de *Atingidos*, quando solicitado pelo programa PG06 – Comunicação, Participação, Diálogo e Controle Social;
- (iii) Concluída a formalização da parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), para atuação tanto em Minas Gerais quanto no Espírito Santo; No Espírito Santo atuará também o Instituto Euvaldo Lodi (IEL); ambas entidades foram mobilizadas para dar suporte técnico aos micronegócios atingidos (qualificação empreendedora);
- (iv) Foi realizada reunião com os areeiros, oportunidade na qual se apresentaram as obras que serão realizadas na região.

A atuação emergencial do programa se destaca como positiva, com avanço quase integral em suas propostas, que eram focadas na recuperação das perdas diretas (ex.: recomposição de estoques, reconstrução de lojas, etc). O fato deste público alvo também ser atendido pelos mecanismos do PG18 – Diversificação da economia regional, se demonstra positivo (o tratamento abrangente dado ao segmento dos micro e pequenos negócios, independente de terem ou não sido atingidos, estendendo sua cobertura a toda a região da bacia do Rio Doce deve suportar na retomada do dinamismo econômico local).

No entanto cabe destacar:

- (i) Apesar da formalização da parceria com o SEBRAE / IEL, em ambos estados, a atuação, não emergencial, focada no fortalecimento dos estabelecimentos a partir de assessoramento aos negócios ainda precisa ser iniciada;
- (ii) Para os distritos a serem relocados até então não há, fora os atendimentos realizados por meio dos PGs 08 e 21, Reconstrução de vilas e Auxílio financeiro emergencial, previsão de prazo para retomada das atividades comerciais e de serviços nas novas localidades. É crítico o fato de que, passados mais de dois (2) anos da ocorrência do desastre, as obras dos novos distritos ainda não tenham sido iniciadas (ainda com etapas de desenvolvimento de projetos / licenciamento ambiental, por concluir). Considerando o prazo de construção, entende-se como extremamente alongado o prazo para retomada das atividades econômicas destes subdistritos atingidos;
- (iii) Há algumas lacunas, entretanto:
 - a. Há ausência de estratégia de inserção destes negócios numa escala produtiva superior, de escala regional, que induza não apenas “retomada”, mas “fortalecimento”, desenvolvimento;
 - b. O direcionamento dado pelo conceito de “impactado indireto” vem induzindo a algumas distorções: profissionais, que atuavam em comércios ou prestando

serviços enquanto autônomos, que não tiveram um negócio “fisicamente destruído”, não têm tido acesso aos programas da dimensão social relativos ao suporte financeiro e à indenização mediada; o reconhecimento destes profissionais como *Atingidos*, e sua consequente incorporação aos programas acima mencionados, ampliaria o capital em movimento nas economias locais;

- (iv) Faz-se ainda necessário que algumas categorias sejam claramente identificadas, tais como é o caso de areeiros, garimpeiros, faiscadores, barqueiros, marisqueiros, aos quais é preciso esclarecer os danos sofridos, identificando-se prejuízos dada a perda de equipamentos e da interdição da condição de trabalho, refletindo-se em prejuízos à renda, uma vez que estes podem enquadrar-se como micro-empresendedores.

Como um ponto a parte vale discutir, mesmo que de modo breve, questões relacionadas ao turismo. Até o momento as avaliações realizadas que englobam este tema – inclusas junto ao programa PG13 – Turismo, Cultura, Esporte e Lazer – não se deram de modo aprofundado quanto à abordagem econômica. A atividade do turismo, até então, não é encarada fortemente como um negócio econômico (as ações emergenciais implementadas até então focaram em indenizações pontuais, diagnósticos e eventual recuperação de equipamentos, e não na restauração do turismo de modo amplo, como negócio). Pode ser verificada uma propagação de ações dispersas pelas áreas atingidas, tais como o suporte emergencial aos estabelecimentos comerciais – fato que justificou a discussão do tema turismo internamente ao programa dos micro e pequenos negócios – mas não se pode atribuir uma estratégia diferenciada, por produto turístico (cada tipo de atrativo e de produto turístico – histórico, ecológico, de “Sol & Mar” – tem seu mercado próprio, com fluxos dimensionados, modelo de organização das atividades inerentes, entre outras especificidades que marcam sua gestão).

Os diagnósticos de “turismo, cultura, esporte e lazer”, realizados em 39 municípios, mesmo que tenham realizado parcialmente uma abordagem quantitativa do negócio – limitada a uma avaliação de perdas, em alguns municípios – não registrou uma categorização dos tipos de produtos turísticos atingidos, fato que pode induzir as definições programáticas, e intervenções decorrentes, a um viés inadequado ou insuficiente. Este diagnóstico dá subsídios iniciais para abordagem da recomposição do negócio turismo, porém, até então, o processo de devolutivas e discussão destes diagnósticos junto às secretarias de turismo e/ou municipalidades não apresentou avanços significativos. Importante destacar que, para o turismo especificamente, este deve ser o pontapé inicial, de modo a permitir o detalhamento de projetos e sua posterior implementação.

Vislumbra-se, portanto, uma lacuna no diagnóstico desses produtos, a qual se estende para as propostas, ainda não estabelecidas de forma clara. A ausência de propostas concretas, direcionadas ao turismo, ao longo de toda a região atingida, não deve permitir a retomada plena e, por desdobramento, a indução de uma trajetória de desenvolvimento crescente e sustentável desta atividade. Até então o que pode ser identificado, quando muito, direciona ações aos municípios de Mariana/MG (ex.: Iron Biker) e às vilas de Regência e Povoação, ambas no Espírito Santo (ex.: circuito regional de surfe).

PG-20 - Programa Estímulo à contratação local

Responsável: Manoel Henrique, Reynaldo Quintella, André Cintra

Tal qual o programa PG15 – Tecnologias Socioeconômicas, a nova concepção do programa também busca antecipar demandas de qualificação de mão de obra para uso pelos demais programas a serem implementados.

Vem sendo realizado pela Fundação Renova:

- (i) A partir da conclusão dos estudos: (i) prospecção de mercado e diagnóstico da oferta de serviços, produtos e mão de obra; (ii) diagnóstico das potencialidades dos municípios atingidos; e (iii) diagnóstico desenvolvido pela empresa DVF, com os potenciais empreendedores, negócios e mercados dos municípios atingidos, deu-se início à: (a) realização de reuniões com empresários e associações para despertá-los quanto às oportunidades por vir; (b) realização de oficinas de estímulo à contratação local, realizadas para cadastrar fornecedores locais / prepara-los para atender às necessidades contratuais exigidas pela Fundação Renova;
- (ii) Simplificação de processos internos à área de contratações, de modo a flexibilizar os requisitos contratuais e permitir maior aproveitamento da mão de obra / fornecedor local;
- (iii) Formalização de parceria com a Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG) e com a Federação das Indústrias do Espírito Santo (FINDES), com o intuito de fortalecer a cadeia de fornecedores, ampliar a competição e a inovação;
- (iv) Mobilização de unidades itinerantes do Sistema Nacional do Emprego (SINE), buscando implementar uma "Força Tarefa" de cadastramento de mão de obra;
- (v) Iniciada a oferta e realização de cursos de capacitação, ofertados pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), para qualificação e capacitação de mão de obra e de fornecedores locais; até o momento 18 cursos contratados para oferta ao ao longo da calha do Rio Doce.

O programa apresenta distorções em relação às expectativas discutidas conjuntamente entre a CTEI e a Fundação Renova. Esta última mantém a posição de que há uma "confusão entre estímulo à contratação local e obrigação de gerar emprego" (fala recorrentemente apresentada em relatórios mensais emitidos ao CIF) quando, na verdade, o que pode ser observado nas reuniões da CTEI é de que não há confusão, mas sim, um conflito de interesses: por um lado a Fundação Renova visa se eximir de responsabilidades relativas à recomposição do volume de empregos e massa salarial, adotando a postura de que sua atuação visa "estímulo à contratação"; por outro lado a CTEI, com suporte técnico da Secretaria de Estado de Trabalho e Desenvolvimento Social (SEDESE), visa estabelecer como indicadores do programa aspectos que reflitam justamente (i) a queda do índice de desemprego local; e (ii) o aumento da massa salarial.

Como aspectos críticos há ainda que se mencionar:

As distorções nas economias locais, na perspectiva de emprego e renda, tanto em função do desastre, como em função da paralisação da atividade minerária em Mariana e em Anchieta, repercutiram no mercado de trabalho local e regional, culminando em aumento significativo do desemprego, que se estendeu também à cadeia terceirizada. Setores atingidos permanecem sob forte pressão econômica;

- (i) Não alcance, recorrente, dos índices mínimos estabelecidos junto à CTEI:
- (ii) Contratação local de mão de obra – meta = 70% do efetivo;
- (iii) Contratação de fornecedores locais – meta = 50% do valor investido;

- (iv) Há risco de que o cronograma de capacitação de mão de obra não se ajuste às necessidades de mobilização de pessoal, seja por antecipação da capacitação ou por atraso, podendo potencializar desajustes no mercado de trabalho;
- (v) Atrasos no mapeamento das necessidades e desenvolvimento de capacitação de mão de obra – magnificando o risco de que a qualificação necessária não seja conclusa a tempo de ser mobilizada;
- (vi) Capacitações antecipadas, ou descasadas da necessidade, em função de imprevistos diversos nos demais programas – magnificando o risco de migração de pessoal a outras localidades;
- (vii) Apesar da menção por parte da Fundação Renova de que foram iniciados estudos para desenvolvimento de projetos específicos de contratação local de pescadores, em especial de Regência e Povoação, no Espírito Santo, não pode ser vislumbrado efeito prático deste processo. É importante destacar que diversos setores demandarão capacitações específicas, em função de suas carências históricas em relação ao desenvolvimento de conhecimento técnico adequado: propriedades rurais que exploram agricultura familiar e pecuária leiteira tem suas demandas para melhorar a qualidade de seus empregados, bem como pescadores devem ser melhor treinados para evoluírem rumo à prática do associativismo e profissionalização de suas atividades, etc.

Encontra-se em curso parceria junto ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) para oferta de capacitações de mão de obra. Não foi possível, obter, até o momento, o detalhamento do tipo de qualificação de mão de obra mapeado pela Fundação Renova, com previsão do quantitativo necessário, para atender às demandas específicas dos diferentes setores atingidos.

6.2.5 Dimensão Governança

Discute-se a seguir os resultados gerais da análise e avaliação dos programas relacionados a governança da Fundação Renova, com relação às boas práticas aplicadas ao equacionamento de danos ambientais, econômicos e sociais.

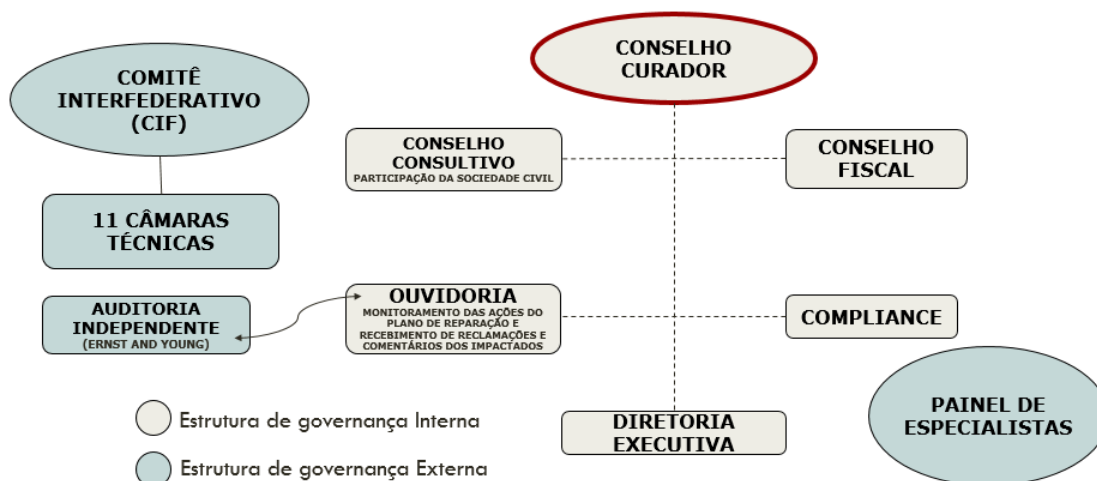
A análise da governança existente considerou, primeiramente, a identificação dos programas da Fundação Renova que possuíam vínculos com essa temática tais como: a) a gestão da informação e comunicação; b) o diálogo; c) a participação social; e d) a estrutura funcional de governança com organograma e atribuição de responsabilidades do modelo instituído a partir do TTAC. Extraíu-se elementos analíticos, partindo-se de um conceito de governança interativa que propõe uma integração de atores sociais com uma gestão pública participativa (Frey, K. 2004).

Foi assim considerado como desejável uma Governança capaz de reinventar as formas de gestão para que os atores da sociedade sejam vistos como potenciais aliados na busca de melhores resultados, tanto referentes ao desempenho administrativo, quanto em relação ao aumento da legitimidade comunitária e democrática para os programas. Diante desta expectativa, uma das questões postas foi: *"até que ponto a atual estrutura de governança, interior e exterior à Fundação Renova, atenda a estas perspectivas?"*

O TTAC estruturou as bases de um sistema de governança que, a partir do envolvimento de diversas instituições, sejam elas a própria Fundação Renova ou diversas instâncias do Poder Público, estabeleceu uma prática interfederativa de acompanhamento e gestão dos diferentes

programas sob responsabilidade da Fundação Renova. O modus operandi de gestão dos programas se dá pelo desenvolvimento de ações pela Fundação Renova e de análises e validações por parte do Comitê Interfederativo, instância criada para este fim, conforme representado na figura abaixo.

Figura 6.2.5-1 - Estrutura de governança instituída a partir do TTAC.



Fonte: TTAC e Renova, 2016.

Se do ponto de vista legal essa divisão formal em duas estruturas separadas de governança - interna e externa - tem respaldo na legislação e tem uma lógica operacional ao definir papéis e responsabilidades, funções de comando, controle e punição, por outro lado, ela não tem garantido níveis adequados de diálogo, participação social e protagonismo dos *Atingidos* em seu funcionamento geral.

Considera-se, conceitualmente, que o compartilhamento de poder seja um aspecto fundamental da participação, exigindo capacidades e habilidades para a implementação de processos dialógicos, de comunicação transparente e eficaz, com uma gestão da informação acessível fundamentando tomadas de decisão e monitoramento pelas partes interessadas.

A partir do TTAC, foram elaborados programas (PGs 06, 22, 35, 36, 41 e 42) de natureza transversal, complementar a essa estrutura de governança, que deveriam garantir os processos de apoio à gestão. A principal lacuna observada nesta estrutura, que contempla o CIF e as Câmaras Técnicas, está na baixa representatividade e participação social dos atores sociais mais atingidos pelo desastre.

PG06 – Programa de Comunicação, participação, diálogo e controle social

PG35 – Programa de Informação para a população

PG36 – Programa de Comunicação nacional e internacional

Responsável: Marcos Ortiz / Silvia Pompeia

O programa 06, "*Comunicação, Participação, Diálogo e Controle social*", foi incorporando os vários aspectos da comunicação e informação, assumindo assim uma grande relevância enquanto atividade-meio, de suporte a praticamente todos os demais programas da Fundação Renova.

Embora quase todas as atividades previstas no TTAC e exigidas na ACP tenham sido implementadas (a exceção foram os postos de atendimento que ainda não estão presentes em vários dos municípios atingidos), a principal lacuna tem sido a metodologia, a inadequada linguagem e a postura nos contatos com a população atingida, sociedade civil em geral e órgãos públicos com os quais a Fundação Renova deve interagir e ao público em geral ao qual ela deve se dirigir.

Na ACP, principalmente, destaca-se a demanda por um tipo de comunicação e interação que não se observa nas ações da Fundação Renova. Essa forma exigida pelo Ministério Público e valorizada pela sociedade atual – aquela que permite e promove efetivamente a “Participação” – não ocorreu desde o início; e até o presente momento, embora haja esforços nessa direção com o entendimento da cúpula da Fundação Renova sobre a necessidade de “Engajamento dos stakeholders”, tais esforços não foram suficientes.

Assim, não estão sendo cumpridas exigências da ACP, a qual ressalta o fato de que *“projetos com pouca ou nenhuma participação resultam em insucessos devido ao baixo capital social envolvido, já que políticas são deliberadas, em nível de estado, sem a consulta e participação efetiva das comunidades.”* E reafirma, em várias passagens, que a *“construção coletiva de cenários e soluções para a crise passa pela gramatura de três estágios: (a) diagnóstico e valoração do dano; (b) definição de planos, projetos e programas de reparação; (c) gestão e execução do planejado.”*

Essa forma de participação nas decisões e no monitoramento não ocorreu praticamente em nenhum dos programas, a começar pelas reuniões promovidas pelas equipes de “Diálogo” que, apesar de alguns esforços nesse sentido, em algumas de suas interações, não tinha esse paradigma como fonte de inspiração nem domínio dos métodos adequados para tanto.

Inclusive, nas interações com as Comunidades Tradicionais (que nem foram todas ainda identificadas), não ocorreu o que foi explicitado no item III.23.3 da ACP sobre o direito das populações tradicionais, à “consulta prévia informada”, o que implica na *“realização de um processo de consulta anterior à adoção de uma decisão”*.

Quanto aos programas 35 e 36, mais especificamente, o problema foi o mesmo: a forma da comunicação, desde o método de abordagem até a linguagem e a mídia utilizada. Identifica-se que não foi utilizado todo o potencial de comunicação dos meios disponíveis. Cita-se como exemplo que até o tipo de conferências e demais eventos organizados, parecem não considerar os temas de interesse e os meios de interação voltados à população atingida, tendo se restringido em geral a um público mais acadêmico.

PG 22 e 41- Programa de Gerenciamento dos programas socioeconômicos e socioambientais

Responsáveis: Marcos Ortiz, Hugo Diogo e Sílvia Pompéia

A implementação das medidas de emergência foi realizada de modo desconexo e frágil. Passada essa fase, a metodologia de gestão de projetos proposta e implementada pela Fundação Renova é adequada no que tange aos procedimentos e ferramentas em curso. A falha sistêmica que se visualiza na gestão dos programas não se deve às ferramentas e sim aos dados de entrada, uma vez que a formulação e implementação dos programas não permitiu o engajamento dos *Atingidos*.

A Fundação Renova busca implementar estratégias de “engajamento” porém até dezembro de 2017 não podem ser vistas evidências de que os *Atingidos* são efetivamente escutados e que suas demandas contribuem para a adequação do escopo dos programas e de sua operacionalização.

Vários problemas têm sido gerados pela falta da contratação e de um treinamento adequado dos agentes de diálogo que privilegiasse o efetivo acolhimento dos diferentes públicos dos programas e uma troca de informações interna para redirecionamento estratégico, não tendo sido ainda corrigidos os problemas advindos da frágil metodologia adotada no começo.

PG 42 – Programa de Ressarcimento dos gastos públicos extraordinários

Responsável: Marcos Ortiz

Segundo o acordado no TTAC, o valor dos gastos públicos extraordinários da fase emergencial computados até fevereiro de 2016 foi calculado em pouco mais de R\$ 27 Milhões, os quais deveriam ser corrigidos pelo IPCA no ato do pagamento. Todavia, o parágrafo único da cláusula 141 do TTAC autoriza que o ressarcimento seja feito pelos responsáveis pelo desastre somente após a conclusão de todos os demais programas.

A falta deste ressarcimento bem como a restrição orçamentária que os órgãos públicos enfrentam atualmente vem “sufocando” a execução de ações de acompanhamento, pelas mais diversas instituições, que são responsáveis pelo acompanhamento das ações da Fundação Renova, fato que coloca de modo ainda mais crítico a necessidade de que o ressarcimento seja antecipado para o segundo semestre de 2017. O não cumprimento impacta as condições dos órgãos para participarem da governança pública dos programas.

Da assinatura até a conclusão dos programas, o cálculo do ressarcimento complementar deve considerar os gastos efetuados desde março de 2016 até a conclusão da mobilização adicional efetuada pelos órgãos públicos envolvidos.

O documento “*Diretrizes básicas para o ressarcimento*” foi discutido entre a Fundação Renova e a CTEI e, após inúmeras observações da CTEI e adequações por parte da Fundação Renova, foi consolidado e aprovado com ressalvas por meio da deliberação CIF Nº 85, de 04 de agosto de 2017. Ficou definido que, quando não for possível a realização do ressarcimento via transferência de recursos, os valores serão restituídos às diferentes entidades por meio de fornecimento de bens, prestação ou execução de serviços, até que o custeio decorrente destas atividades se equalize com as despesas a serem ressarcidas.

Nesta deliberação o CIF concedeu um prazo de 90 dias, contados a partir da data de emissão da deliberação, para que a Fundação Renova procedesse ao pagamento dos valores já acordados no TTAC, com a simples apresentação de nota de autoridade competente. A Fundação Renova indicou, em diferentes ocasiões, à CTEI que não dispunha de recursos necessários para efetuar tais pagamentos nos moldes estabelecidos pelo CIF e indicou que poderia alocar somente R\$ 15 Milhões para pagamento ainda em 2017, com pagamentos mensais da ordem de R\$ 5 milhões, a partir de outubro até dezembro de 2017. Tais pagamentos, além de não atender às necessidades das autoridades competentes ou à orientação do CIF, não foram, até onde consta informações, realizados em sua totalidade.

Para demais ressarcimentos (entenda-se valores gastos após a assinatura do TTAC), definiu-se que para definição dos documentos base para ressarcimento dos gastos seriam adotados cinco (5) “municípios piloto” (Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Governador Valadares, em Minas Gerais, e Colatina, no Espírito Santo), onde uma primeira abordagem seria realizada para buscar levantar os dados que subsidiassem a realização dos devidos ressarcimentos. A partir de então a auditora independente Ernst & Young realizou, juntamente com estes municípios piloto, o levantamento das comprovações das despesas. Os resultados obtidos com este programa piloto não foram satisfatórios e definiu-se que será necessário que a Fundação Renova custeie assistentes para realização do levantamento das despesas e seus comprovantes.

6.2.6 Análise de Riscos Programáticos – *Masterplan 2.0*

Esta seção faz considerações a respeito das possibilidades que o orçamento e o cronograma dos programas da Fundação Renova, conforme hoje estabelecidos, sejam suficientes à implementação plena e adequada dos programas para reparação integral dos danos. Serão discutidos aspectos que tratam da maturidade das estimativas que embasam o planejamento estratégico da Fundação Renova.

Considerando que o planejamento global dos programas disponível carecia de adequações, a Fundação Renova revisou, ao longo dos meses de maio e junho de 2017, o seu planejamento estratégico – denominado de *Masterplan*¹⁶⁵.

Quando desta atualização, foram revistas as bases de planejamento e orçamento, gerando então o que foi denominado de "*Masterplan 2.0*". Quando aqui mencionado, este *Masterplan* referencia-se não somente ao cronograma consolidado dos programas, mas também à revisão orçamentária decorrente da atualização do planejamento. Os principais documentos, emitidos em junho pela Fundação Renova, que consolidaram este novo *Masterplan*, foram:

- Cronograma – *Masterplan 2.0*¹⁶⁶; e
- *BoE* – Versão *Draft 10*¹⁶⁷.

É destacado ao longo do texto deste *BoE*, em relação às classes ou maturidade das estimativas, que: "Os programas e iniciativas que nortearam as estimativas de custo da Fundação Renova foram construídos baseando-se em metodologia equivalente à de elaboração de um projeto. O desenvolvimento das estimativas de custos de um projeto (CAPEX) consiste na elaboração de processos essenciais para a obtenção de maior exatidão na informação sobre o investimento do projeto à medida que ele avança nas fases de desenvolvimento para o qual utilizamos a metodologia FEL (*Front End Loading*), que representa a evolução da maturidade das definições do projeto. "

Mais adiante, neste mesmo documento, cita-se ainda: "*A elaboração do CAPEX tem como objetivo a avaliação da viabilidade do projeto, a avaliação financeira de alternativas, a definição do orçamento a ser controlado durante a fase de execução do projeto e a avaliação de tendências... Para classificar o nível de precisão utilizamos a tabela... da AACEI.*"

165 Os documentos base, que fundamentavam o planejamento, em curso até aquela data, eram: (i) Plano de 3 anos (Rev.00, de 29/08/2016); (ii) Plano anual – 2017 (Rev.00, de 30/09/2016); e Estimativa dos custos dos programas para cumprimento do TTAC (*BoE – Basis of Estimate*; Versão *Draft 9A*, de 21/12/2017). Além destes documentos base foram considerados também os acompanhamentos físicos e financeiros do portfólio de programas, realizados rotineiramente pela Fundação Renova.

166 Versão de 19/06/2019.

167 Versão *Draft 10*, de 16/06/2017.

Figura 6.2.6-1: Tabela AACEI – Matriz de classificação de estimativas de custo para indústrias de processo (Mar/2016).

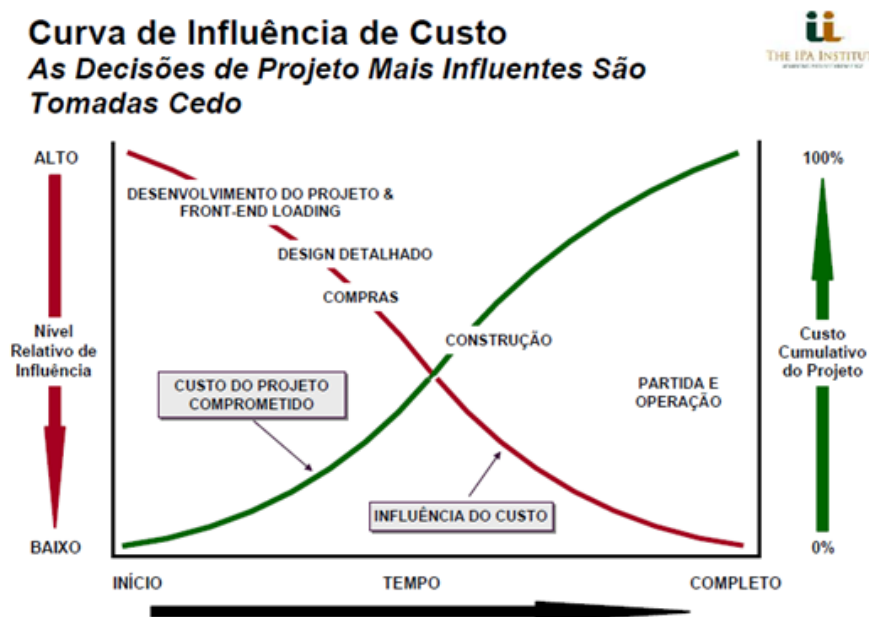
ESTIMATE CLASS	Primary Characteristic	Secondary Characteristic		
	MATURITY LEVEL OF PROJECT DEFINITION DELIVERABLES Expressed as % of complete definition	END USAGE Typical purpose of estimate	METHODOLOGY Typical estimating method	EXPECTED ACCURACY RANGE Typical variation in low and high ranges
Class 5	0% to 2%	Concept screening	Capacity factored, parametric models, judgment, or analogy	L: -20% to -50% H: +30% to +100%
Class 4	1% to 15%	Study or feasibility	Equipment factored or parametric models	L: -15% to -30% H: +20% to +50%
Class 3	10% to 40%	Budget authorization or control	Semi-detailed unit costs with assembly level line items	L: -10% to -20% H: +10% to +30%
Class 2	30% to 75%	Control or bid/tender	Detailed unit cost with forced detailed take-off	L: -5% to -15% H: +5% to +20%
Class 1	65% to 100%	Check estimate or bid/tender	Detailed unit cost with detailed take-off	L: -3% to -10% H: +3% to +15%

Fonte: AACEI – American Association of Cost Estimators, *Prática recomendada Nº 18R-97 – Cost estimation classification system – As applied in engineering, procurement, and construction for the process industries*, 2016.

Com base no cronograma e na estimativa de custos desenvolvidos pela Fundação Renova foi realizada uma análise crítica, buscando identificar a maturidade dos diferentes programas, em relação às suas bases programáticas (*i.e.* escopo, prazo de execução, orçamento disponível, riscos existentes, etc). O objetivo desta análise é demonstrar onde podem ser vistas as principais variações e fragilidades em relação ao alcance do orçamento previsto bem como, aspectos que possam, por ventura, comprometer a conclusão dos programas dentro dos prazos estabelecidos. O detalhamento desta análise pode ser visto no Anexo V.

Um dos principais motivos que justificam a execução desta análise, mesmo que ainda preliminar, deve-se ao fato de que nas fases iniciais de desenvolvimento de um projeto são tomadas as decisões que tem maior potencial de influenciar seus resultados de custo, conforme estudos realizados pelo IPA Institute – desenvolvedor da metodologia FEL e referência na área de megaprojetos.

Figura 6.2.6-2: Curvas de influência de custo no ciclo de desenvolvimento de projetos (Dez/2017).



Fonte: The IPA Institute – Independent Project Analysis.

As principais constatações desta análise serão demonstradas a seguir.

Aspectos críticos em relação à maturidade dos programas da Fundação Renova

Conforme já mencionado, quando da avaliação dos programas da Fundação Renova – realizada na seção anterior deste relatório –, foi verificado que os programas ainda carecem de detalhamento de seus escopos: em termos programáticos¹⁶⁸, apesar da existência de um sistema de gestão de programas e projetos bem estabelecido, até outubro/2017 não se verificava a existência de definições – e validações por parte do CIF – detalhadas e precisas quanto aos objetivos de curto, médio e longo prazo dos programas, bem como os indicadores de performance que permitirão o acompanhamento adequado destes – se não para a totalidade de programas, para sua grande maioria. A falha não é devida ao sistema de controle estabelecido pelos PGs 22 e 41, mas sim com relação à base de dados.

Um dos principais fatores que submete os programas a este nível ainda muito elevado de imprecisão em relação ao seu escopo é o fato de ainda não ser visível, nos programas, os resultados decorrentes da prática de “engajamento” das diferentes partes interessadas.

Outro fator crítico vislumbrado é uma elevada “independência” entre os programas, o que ainda induz a uma percepção de atuação em regime “emergencial” que não considera a inter-relação entre os diferentes públicos alvo dos diferentes programas, ao longo do território – este fato induz que não sejam aproveitadas sinergias entre os resultados dos programas.

Fato que confirma as observações acima é destacado ao longo do texto do BoE, em diferentes partes do documento:

- Propósito do documento: “Ao longo do documento estão declaradas premissas para os programas de recuperação socioeconômica e socioambiental... Ainda estão em

¹⁶⁸ Relativo à definição dos programas (i.e. escopo, objetivos, indicadores de performance (KPIs – Key performance Indicators), validações por parte do CIF, etc).

curso negociações relevantes com stakeholders externos para definição dos níveis de recuperação a serem estabelecidos... Também é esperado que o escopo, custo e prazos aqui declarados sejam atualizados com resultados de estudos e negociações”;

- Definição de escopo – Exclusões do escopo: *“Atividades que necessitam de conclusão de estudos para definição de ações a serem implementadas, e, nesse momento, não é possível estimar por insuficiência de informações”;*
- Classe ou maturidade das estimativas: *“Baseado na descrição das atividades e na qualidade das informações disponíveis, podemos classificar o conjunto dos programas como um típico projeto como Classe 5 de uma forma geral, pelos seguintes motivos:*
 - *O escopo ainda é muito generalista e incompleto, uma vez que depende de ações futuras com a sua definição;*
 - *As informações são muito limitadas, o que indica uma faixa de variação muito ampla para a acurácia;*
 - *Os quantitativos para as ações de recuperação ambiental são preliminares e poderão sofrer variações de acordo com evolução das atividades...;*
 - *Estão incluídas nas estimativas a remoção de parte do material e, de acordo com a evolução dos estudos e negociações com órgãos reguladores, outras soluções ou outros quantitativos poderão ser determinados;*
 - *Os preços unitários são estimados em bases históricas ou percepção de especialistas nas atividades, podendo sofrer variações nos processos de suprimentos; e*
 - *Em resumo, a maioria das informações foram fatoradas e utilizadas referências históricas através de julgamento ou analogia com projetos ou situações de conhecimento da equipe envolvida apesar de contratos em andamento para realização de serviços no curto e médio prazo”.*

Implicações nas estimativas de custos (orçamento) e de prazo (cronograma)

Como consequência dos fatores acima destacados o que se pode esperar em relação à precisão das estimativas de custo é que se vislumbre, num universo de médio e longo prazo, variações muito significativas em relação ao atualmente planejado.

Em relação às estimativas de contingência¹⁶⁹, destinadas a cobrir o custeio de imprevistos – leia-se, riscos – o BoE menciona que *“devido ao mencionado sobre a maturidade do projeto, classificando as estimativas de custos na classe 5, a maioria dos projetos para cumprimento dos programas estão situados entre uma etapa final de FEL1 e o final de FEL2, sendo recomendado o percentual de contingência entre 20% e 40%. Alguns programas se encontram*

¹⁶⁹ Conforme definição adotada pela Fundação Renova, “contingência é uma verba responsável por cobrir eventos não considerados na orçamentação e o valor deve ser apurado de acordo com a maturidade do projeto, partindo-se do princípio que à medida que se evolui nos estudos diminuem as incertezas do projeto”.

mais avançado na execução ou estimativas e poderão ser adotados percentuais inferiores a 20%”.

Figura 6.2.6-3: Percentuais de contingência esperados de acordo com a fase de desenvolvimento de projetos, segundo a metodologia FEL (Dez/2017).

FEL1 Projeto conceitual	FEL2 Seleção de alternativas	FEL3 Projeto básico
entre 30% e 40%;	entre 15% e 25%;	entre 10% e 20%;

Fonte: *The IPA Institute – Independent Project Analysis.*

Tais estimativas, apesar de consideráveis (valor superior a R\$ 1 bilhão, correspondendo a aproximadamente 10% sobre o total dos programas reparatórios), tendem a não se demonstrar suficientes para “absorver” os riscos aos quais os programas ainda se encontram sujeitos – logo, também não devem ser capazes de absorver o impacto de custeio de ações a serem definidas junto às partes interessadas. É importante destacar que:

- Entende-se que a base de dados do IPA¹⁷⁰ é robusta e permite a realização de benchmarking com outros projetos industriais (de diferentes naturezas e em diferentes segmentos industriais), entretanto, seu foco “industrial” faz com que tal aplicação “direta” dos percentuais decorrentes desta base de dados não seja a mais adequada ao caso dos projetos em questão; e
- Devido à atual maturidade dos programas, e de sua característica de “programas sociais”, os programas estão destinados a endereçar os danos causados pelo desastre e, portanto, sujeitos à avaliação, crítica e aceite da sociedade, especialmente das comunidades atingidas.

Devido à atual maturidade dos programas, e de sua característica de “programas sociais”, os programas estão destinados a endereçar os danos causados pelo desastre e, portanto, sujeitos à avaliação, crítica e aceite da sociedade, especialmente das comunidades atingidas.

É importante destacar ainda que a Fundação Renova não considera qualquer valor de verba de contingência para os programas compensatórios: tal premissa, em princípio, parece adequada uma vez que “os programas compensatórios têm seus valores definidos no TTAC”. Entretanto, a adoção desta premissa desconsidera os seguintes fatos:

- (i) O TTAC não se encontra homologado judicialmente;
- (ii) Os danos identificados, e consequentemente ações de reparação ou compensação, não consideraram a continuidade e ampliação dos danos (i.e. danos secundários, decorrentes de intervenções no território, ou ainda ampliação da área de abrangência, tais como inclusão dos municípios de Ouro Preto / MG e Anchieta / ES, como municípios atingidos); e
- (iii) A ACP movida pelo MPF questiona o TTAC por não “enfrentar juridicamente os vícios apontados, ... Disso resultou um ajuste incompleto, precário e parcial; ilegítimo

170 “A database with inputs from more than 17,000 capital projects representative of the entire spectrum of extraction, manufacturing, refining, and processing industries”. Consulta realizada ao site do IPA em Dez/2017: <http://www.ipaglobal.com/services/risk-analysis-and-benchmarking#individual-projects>.

quanto ao procedimento e ilegal, para não dizer inconstitucional, quanto ao seu mérito¹⁷¹”.

Logo, ao entender que não apenas as ações decorrentes dos programas reparatórios encontram-se sujeitas a variações significativas, entende-se que também para os programas compensatórios é necessária a alocação de verba de contingência.

De modo geral, o que se observa em relação à duração dos programas é que, uma vez que o escopo da grande maioria destes ainda não se encontra definido, qualquer planejamento existente ainda é falho, preliminar e sujeito a variações muito significativas em relação ao atualmente planejado.

Uma vez mais, destaca-se que a causa raiz desta falha sistêmica e crítica, e de resolução relativamente alongada, se encontra na indefinição dos programas a partir do baixo (ou praticamente nulo) “engajamento” das diferentes partes interessadas – em especial das populações atingidas. O que pode ser observado até então é a realização de inúmeras reuniões e discussões junto às partes interessadas, porém, notadamente em relação aos *Atingidos*, o que vem surgindo desta interação são conflitos e divergências, que se avolumam com o passar do tempo. Por vezes tais divergências, classificadas como “dissensos”, são, na concepção e visão dos *Atingidos*, aspectos tão críticos e fundamentais que impedem o caminhar de ações adiante, paralisando em alguns casos o andamento de programas e/ou projetos.

Por conta do exposto, fica então evidente que somente no médio prazo, a partir do engajamento das partes interessadas – com participação social e autonomia de decisão dos *Atingidos* – é que se obterá as bases para o desenvolvimento de um planejamento robusto e, por consequência, estimativas de custo adequadamente precisas aos escopos.

6.2.7 Lacunas identificadas

O desenvolvimento do trabalho, aqui proposto, assenta-se na identificação de lacunas nos 42 programas da Fundação Renova. A identificação destas lacunas se deu a partir da comparação das definições (e atuações) dos programas da Fundação Renova com os requisitos e determinações estabelecidas no TTAC e na ACP bem como nas ações consideradas pela Ramboll como necessárias à reparação integral dos danos. Abaixo são listadas as lacunas, estruturadas por dimensão.

Lacunas Dimensão Social

Os programas da Fundação Renova que foram enquadrados na dimensão social são incompletos e insuficientes com relação à cobertura espacial, à abordagem metodológica e à adoção de uma estrutura integrada e sistêmica que assuma os *Atingidos* como protagonistas do trágico processo de que se tornaram vítimas. As lacunas identificadas relacionam-se ao não atendimento, ou atendimento parcial, de cláusulas do TTAC no que diz respeito aos prazos de implementação e à concepção predominante dos programas.

Eis as principais lacunas, questões relevantes e preocupações:

- ✓ O programa de Levantamento e Cadastro dos Impactados (PG-01) é um instrumento que oferece baixa transparência com relação aos critérios de elegibilidade e, apresenta significativo atraso na realização do cadastramento dos *Atingidos*. A metodologia utilizada trata o território de forma homogênea, impõe

171 Ação Civil Pública Nº 0023863-07.2016.4.01.3800 - Movida pelo MPF contra as empresas Samarco S.A.; Vale S.A.; BHP Billiton Brasil Ltda.; UNIÃO e Estado de Minas Gerais, no valor de R\$ 155 bilhões.

aos cadastrados uma condição de passividade inconveniente ou inoportuna e propicia baixo grau de acolhimento aos *Atingidos*.

- ✓ O programa de Ressarcimento e Indenização dos Impactados (PG-02) está em atraso, pois depende das informações provenientes do Cadastro (PG-01). Percebeu-se aqui um problema na rede de precedências. Foi constatada uma ausência de diálogo efetivo e coletivo da matriz de danos. Isso se reflete na ausência de referências à modalidade de reparação dos danos imateriais e dos danos coletivos. Não se considerou também a reparação durante o período compreendido entre o dano e a sua restauração plena.
- ✓ O programa de Proteção e recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas (PG-03) não atendeu: (i) à determinação de elaboração em 6 meses; e (ii) em conjunto com os povos indígenas. Ou seja, notou-se um descompasso de um plano (ou programa) de ações estruturantes de longo-prazo, que apoiassem o desenvolvimento natural desses povos tradicionais.
- ✓ O programa de Memória histórica, cultural e artística (PG-12) não contempla o patrimônio material, não-religioso e praticamente desconsidera todo o patrimônio intangível. Não leva em conta adequadamente a diversidade cultural das comunidades e a percepção delas sobre os seus patrimônios.
- ✓ Falta ao programa de Saúde física e mental da população impactada (PG-14) um diagnóstico da situação que permita se inferir sobre o estado de saúde da população atingida com relação à saúde física e mental. Constatou-se também ausência de relatórios sobre as atividades dos profissionais de "saúde mental", bem como os indicadores do monitoramento posterior. Aqui não há elementos nas ações dos programas que permitam uma adequada identificação e monitoramento dos riscos à saúde da população em geral.
- ✓ O Programa de Auxílio financeiro emergencial (PG-21) apresenta ausência de um processo participativo engajado. Notou-se que isso está gerando disputas e conflitos sociais e comunitários.

Lacunas Dimensão Infra-estrutura

- ✓ O Programa de Reconstrução de vilas (PG-08) é determinado pelas escolhas das novas localizações. A definição das alternativas locais constitui um passo determinante de todo o processo, onde a verificação de áreas, dentro dos limites municipais, deva ser balizada pelos parâmetros de uso e ocupação do solo municipal. Atualmente, a escolha das novas localizações das vilas de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo não respeitam as restrições de uso e ocupação do solo vigentes na lei municipal do Plano Diretor de Mariana. Por isso, é necessária a revisão do Plano Diretor com alteração do perímetro urbano para permitir o licenciamento dos projetos desejados.
- ✓ O Estatuto da Cidade (Lei Nº 10.257 de 10/07/01) e a Lei da Defesa Civil Nº 12.608 de 10/04/12, exigem que toda ampliação de perímetro urbano seja precedida pelo desenvolvimento de um plano de expansão urbana que orientará a revisão do Plano Diretor vigente.
- ✓ Os projetos de urbanismo de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo estão assentados em glebas onde predominam as declividades superiores a 30%. A Lei Nº 6.766 de 19/12/79 e complementares proíbe o parcelamento do solo urbano em áreas com essas características, salvo se atendidas exigências específicas. A lei estadual Nº 44.646 permite parcelamento em áreas com até 47% mediante condições especiais de controle ambiental, exigindo área de lote equivalente a 500 m².

- ✓ O projeto de terraplenagem original de Bento Rodrigues prevê movimento de terra da ordem de 3 Milhões m³ com o objetivo de viabilizar a ocupação com ruas com declividade inferior a 15 %, permitindo a criação de uma geomorfologia plana atendendo à solicitação da comunidade. Este movimento de terra aponta a inadequação da área para o assentamento urbano e acentua a sua vulnerabilidade a processos erosivos, já que será necessária a retirada da camada superficial do solo com exposição da rocha de alteração, muito susceptível à formação de sulcos e ravinas, assim como a criação de muros de arrimo com alturas superiores a 2 metros.
- ✓ O Programa de Recuperação das demais comunidades e infraestruturas impactadas (PG-10) tem um enfoque emergencial, sem análise prévia da vulnerabilidade aos diferentes tipos de risco, muitas vezes consagrando intervenções situadas em áreas de inundação.
- ✓ Os Programas Coleta e tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos (PG-31) e Melhoria dos sistemas de abastecimento de água (PG-32) não abordam a universalização do saneamento básico dos municípios atingidos pelo desastre, conforme preconizado na Lei Nº 11.445 de 05/01/07. Ademais, a universalização é fundamental tanto para assegurar a recuperação ambiental integral da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, como para garantir a restauração dos direitos humanos da população atingida.

Lacunas Dimensão Natural

- ✓ As ações e programas propostos não apresentam a estrutura típica esperada. Não foram adequadamente definidos: os danos, objetivos de reparação, escopo, cronograma e orçamento, que permitam seu controle e monitoramento posterior;
- ✓ As ações propostas carecem de planejamento de longo-prazo para que alcancem a reparação dos danos, cuja abrangência, magnitude e tempo de persistência ainda são (majoritariamente) desconhecidos;
- ✓ As ações propostas têm foco em danos localizados e, quando agrupadas, carecem de concatenação, articulação e integração, resultando em eficácia e efetividade reduzidas ao se considerar o montante já empregado na restauração da bacia do Rio Doce;
- ✓ Vistorias in loco realizadas pela Ramboll e pelo IBAMA indicaram que os processos erosivos continuam intensos, haja vista a elevada turbidez da água do Rio Doce. Ademais, as medidas propostas (no conjunto dos programas da Fundação Renova) não incluíram uma avaliação adequada das características edáficas, não sendo incluídas as medidas de recuperação e conservação do solo impactado. Isso impede um adensamento da vegetação bem como a estabilização das partículas do solo-rejeito;
- ✓ Percebe-se que, de um modo geral, a maioria das ações em andamento foram planejadas em caráter emergencial e, o pior, ainda mantêm esse perfil, sem haver uma preocupação focada na construção de um cenário restabelecido e integrado no longo-prazo.

Lacunas Dimensão Econômica

- ✓ Os programas econômicos estão limitados apenas físico-territorialmente à área diretamente atingida, sem considerar as pressões econômicas sobre o contexto regional, mesmo fora do curso do Rio Doce; São desconsideradas completamente quaisquer ações aos municípios que sofreram danos devido à paralização das

atividades da Samarco, onde cabe destacar, dentre outros, Anchieta, no Espírito Santo.

- ✓ A magnitude do desastre e de seus danos exige abordagens diferenciadas, que culmina na necessidade de abordagens diferenciadas, implicando grande demanda por desenvolvimento tecnológico; O programa Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos (PG 15), devido ao seu modo de operacionalização em curso, não apresenta indícios de que será suficiente para prover aos demais programas as soluções que se fazem necessárias.
- ✓ A insegurança quanto à plena retomada das atividades da pesca cria expectativas adversas nos pescadores quanto ao seu futuro. A principal lacuna do programa de Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras (PG-16) é a ausência de ações que encaminhem rapidamente a soluções para este expressivo contingente de trabalhadores extrativos; e
- ✓ A Fundação Renova recorrentemente não alcança os indicadores estabelecidos por meio do programa Estímulo à contratação local (PG-20) e busca limitar sua responsabilidade a criar condições para que hajam contratações locais, buscando eximir-se de qualquer responsabilidade quanto à retomada de níveis anteriores de emprego, renda e massa salarial.
- ✓ A concomitância do desastre com a crise econômica em curso no Brasil acaba por potencializar alguns efeitos negativos, gerando assim um ciclo vicioso.

Lacunas Dimensão Governança

- ✓ Quase todas as atividades previstas no TTAC e exigidas na ACP relacionadas à comunicação social foram inseridas no Programa de Comunicação, Participação, Diálogo e Controle Social (PG-06) e estão sendo implantadas. As lacunas mais proeminentes são: a metodologia utilizada, a linguagem inadequada e a postura da interação da Fundação Renova nos vários contatos que se estabelecem com a população Atingida, sociedade civil em geral e órgãos públicos.
- ✓ Com relação ao programa de Ressarcimento dos gastos públicos extraordinários (PG-42), a falta deste ressarcimento bem como a restrição orçamentária que os órgãos públicos enfrentam atualmente, vem "sufocando" a execução de ações de acompanhamento das ações da Fundação Renova, pelas mais diversas instituições.

Em face ao acima exposto, justifica-se a proposição de novas ações e programas que permitam a reparação integral dos danos decorrentes do desastre, em consonância com sua abrangência, magnitude e tempo de persistência e também da adoção de ações concatenadas.

A proposta de novos programas foi concebida a partir de experiência, práticas de equacionamento de impactos e danos em cenários de desastres internacionais e baseado no modelo e princípios da reparação integral.

7. REPARAÇÃO INTEGRAL A PARTIR DO MODELO DE RESILIÊNCIA

7.1 Pilares para desenvolvimento da resiliência

Atingidos – Governança – Desenvolvimento regional inovador – Garantia aos direitos constitucionais

A Constituição Federal determina que toda a sociedade brasileira tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo obrigatória a sua preservação para as presentes e futuras gerações. Tal menção constitucional à equidade intergeracional, traz subjacente o conceito de desenvolvimento sustentável, onde a preservação do meio ambiente é indissociável da garantia aos direitos sociais à saúde, educação, habitação, assentamentos humanos sustentáveis e desenvolvimento econômico.

Frente ao desastre, as comunidades da bacia do Rio Doce foram impedidas de continuar dando sequência ao normal transcurso das suas vidas. Impedidas de exercer o direito de aproveitar o meio ambiente como legado. Impedidas de exercer seus direitos constitucionais básicos à saúde, à alimentação saudável, ao trabalho, à moradia, dentre outros. Foram atingidos, não apenas processos ecológicos fundamentais, mas também a segurança e o bem-estar da população. Foram alteradas as condições básicas das atividades sociais e econômicas assim como as condições sanitárias do meio ambiente.

Por outro lado, o desastre retirou do Poder Público a capacidade de prover serviços fundamentais às comunidades atingidas e de aprimorar tais serviços com o passar do tempo, interrompendo um ciclo de investimentos em saúde, educação, etc. A partir do desastre, o foco das municipalidades é a “recuperação” e não mais atender os serviços de que necessitam suas populações.

Esta lesão aos direitos fundamentais exige uma Reparação Integral que permita a reconstrução do futuro, especialmente se considerarmos que a recuperação das condições ambientais poderá demorar décadas até se concretizar. Segundo o Código Civil¹⁷², a reparação integral deve apresentar três componentes:

- (i) Uma dimensão material, relativa aos componentes do meio ambiente, objeto da reparação in natura;
- (ii) Uma dimensão temporal, que abrange danos chamados de interinos (tempo necessário para reestabelecimento do equilíbrio ecológico) e futuros (que poderão se manifestar no futuro, como consequência da poluição presente); e
- (iii) Uma dimensão social, relativa ao dano moral coletivo e aos danos irreversíveis como a extinção das espécies”. Por essa razão, o princípio da reparação integral prevê que o alcance da reparação deve englobar todas as referidas facetas (material, temporal e social)¹⁷³.

Nesse sentido, a reconstrução do futuro demanda como pedra fundamental a adoção de um modelo de resiliência pautado sobre quatro pilares fundamentais:

172 Art. 944 do Código Civil.

173 ZAPATER, Tiago C. Vaitekunas. Áreas Contaminadas e reparação integral – diferença entre obrigação propter rem e responsabilidade civil por dano ambiental. In Revista do Advogado. AASP. Ano XXXVII, março/2017, p. 219.

- O reconhecimento da “condição de Atingido”, o que significa entender como legítimo seu sofrimento e as demandas daí decorrentes;
- A garantia de empoderamento destes Atingidos nos processos de tomada de decisão;
- A garantia aos direitos fundamentais de saúde, educação, habitação e saneamento, como instrumento central da reparação integral;
- A formulação de um modelo de desenvolvimento regional que ampare toda a sociedade, garantindo um futuro digno e promissor às presentes e futuras gerações.

Esse processo requer mecanismos efetivos e contínuos de diálogo e gestão de conflitos que, associados a mecanismos de transparência na geração e gestão da informação, ofereçam maiores garantias para que os programas sejam sensíveis e capazes de lidar com a diversidade sociocultural das comunidades atingidas. O processo de decisão deve estar pautado pelo compartilhamento de poder e responsabilidade entre as partes envolvidas.

A transversalidade da governança deverá ser garantida pela ativação sistêmica da inteligência coletiva, isso quer dizer, o aprendizado coletivo que emergirá a partir da vivência desta sociedade no enfrentamento à esta nova realidade, nos anseios comunitários e na busca por soluções práticas que lhe devolvam o bem-estar e a dignidade. Aprendizados são necessários a todas as partes envolvidas para que os objetivos comuns sejam alcançados.

A fim de gerar as condições desejadas na bacia do rio Doce, se fará necessário estabelecer uma governança baseada num sistema de gestão de cooperação. Um sistema de cooperação desse tipo deve fazer migrar o foco das partes interessadas de uma estrutura que está baseada restritivamente na cobrança de resultados dos programas, para um arranjo mais amplo e cooperativo.

A Bacia do Rio Doce é uma região cujas condições anteriores ao desastre já eram relativamente problemáticas, em diferentes dimensões:

- A cadeia produtiva pouco diversificada - centrada em apenas três setores de atividade (mineração, siderurgia e celulose) pouco intensivos em mão-de-obra e com poucos encadeamentos com outros setores de atividade – torna a região particularmente sensível a qualquer tipo de descontinuidade produtiva;
- O “ciclo do ferro” correspondeu a mais de 50 anos de exposição da região a práticas pouco sustentáveis de exploração mineral e da indústria siderúrgica, que já levavam, independentemente do desastre, a um significativo grau de degradação;
- A contínua prática de desmatamento, reforçada pela presença da siderurgia a carvão vegetal (ferro gusa), levou ao longo desse período a uma importante perda da cobertura vegetal com impactos à disponibilidade hídrica e ao microclima; e
- A urbanização se deu com investimento limitado em infraestrutura urbana e saneamento, levando adicionalmente à poluição do rio por conta da ausência de estratégias de tratamento de esgoto e reciclagem do lixo. Embora centrado nas cidades de médio porte –Ipatinga, Governador Valadares, Linhares e Colatina – os problemas sanitário-ambientais estão presentes em diversas localizações.

Todos esses elementos fazem com que, independentemente do desastre, a região já pudesse ser considerada relativamente problemática em termos econômicos, ambientais e sociais. Mesmo com uma presença significativa da indústria, na maior parte dos municípios da região o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) era bem inferior à média dos municípios do Sudeste e a região é reconhecida internacionalmente por intensa dinâmica de emigração, típica dos locais mais deprimidos economicamente.¹⁷⁴

Além disso, o atual ciclo de extração mineral na região parece dar sinais de relativo esgotamento. A Vale, principal mineradora do país, tem ampliado crescentemente seu investimento na região de Carajás (PA), deslocando paulatinamente seu foco principal de ação para fora de Minas Gerais. O berço de exploração da companhia, em Itabira, se aproximou do esgotamento depois de 50 anos de exploração, e outras áreas da região, embora continuem produtivas, são de menor porte e mais suscetíveis às dinâmicas voláteis do mercado internacional de minério. Aspectos desse tipo tendem, evidentemente, a ampliar a vulnerabilidade da economia local a choques de natureza diversa.

Todos esses elementos indicam que uma estratégia focada na “volta ao passado” é pouco desejável do ponto de vista da construção de um “novo futuro” para a Região. O desastre deve ser visto, nesse sentido, como uma oportunidade trágica, mas única, para a alteração de uma dinâmica regional que já era problemática. Ampliar a resiliência significa conscientemente preparar a região para um futuro menos dependente da mineração. Nesse sentido, é necessário promover um esforço coletivo de identificação e promoção das oportunidades portadoras de futuro. Há de se aproveitar a “oportunidade” para a construção de algo “extraordinariamente” bom, desejado por todos, participado por todos. Todos precisam ter oportunidade de dar suas contribuições. Deve ser deixado de legado a efetiva transformação da realidade socioeconômica, com a construção de um modelo de desenvolvimento catalisador de oportunidades, transformador e inclusivo das presentes e futuras gerações.

Estratégias de Reparação Integral

A formulação de estratégias de reparação integral deve partir do princípio de uma ação combinada entre a:

- (i) Identificação da adequação dos programas, da Fundação Renova, às necessidades de reparação integral dos danos, em relação às 5 dimensões do modelo de resiliência proposto;
- (ii) Identificação das principais ações e atividades complementares quanto ao seu escopo, modus operandi, abrangência, critérios de efetividade, bem como outros aspectos, em cada dimensão;
- (iii) Propor o estabelecimento de ações, subprogramas e/ou programas adicionais de modo a complementar o portfólio de programas já estabelecido, visando preencher as lacunas identificadas a partir da aplicação do modelo de resiliência; e
- (iv) Indicar como este desenho formulado pela composição das propostas acima destacada desenhará o novo cenário de desenvolvimento regional.

A seguir, é apresentada a estratégia de reparação integral formulada pela Ramboll que é composta por 14 programas complementares, estruturados conforme segue:

¹⁷⁴ Além da conhecida emigração para os Estados Unidos de mineiros oriundos de Governador Valadares, essa região exportou desde os anos 40 migrantes para a fronteira agrícola inicialmente no Paraná e em seguida para o Centro Oeste e Rondônia.

- Dimensão Social: 3 programas;
- Dimensão Infraestutural: 5 programas;
- Dimensão Natural: 3 programas;
- Dimensão Econômica: 1 programa;
- Dimensão Governança: 2 programas.

7.2 Proposta da Reparação Integral

7.2.1 Dimensão Social

Responsáveis: Nair Palhano / Míriam Nuti / Silvia Pompeia / Marcos Ortiz / Luis Ostemback / Paulo Piza / Leão Serva / Matheus Lima Correa Abreu / Cristiane Limeira / Hugo Diogo

A proposta de novos programas foi concebida pela equipe de especialistas da Ramboll a partir da sua experiência, práticas de equacionamento de danos em cenários de desastres internacionais, e baseado no modelo e princípios da resiliência integral.

É importante resgatar a lógica da dimensão econômica que considera como atingidos pelo desastre 47 municípios. Para os programas propostos na dimensão social, mantendo a coerência da avaliação realizada pela Ramboll, repete-se a lógica dos 47 municípios, de maneira geral, ressaltando-se que essa é uma extrapolação da lógica aplicada pela dimensão econômica, e que o número final depende dos resultados das avaliações dos danos sociais causados pelo desastre.

Nessa linha, os programas recomendados pela Ramboll são:

- (i) Programa de Atendimento às Populações Atingidas: Identificação dos atingidos; reparação dos danos materiais e imateriais ocorridos; restauração dos modos de vida tradicionais, reparação e compensação dos danos aos povos indígenas e auxílio financeiro emergencial;
- (ii) Programa de Saúde Física, Mental e Proteção Social: proteção social e saúde física e mental da população impactada.
- (iii) Programa de Educação, Cultura, Esporte e Lazer: cultura, esporte e lazer; educação ambiental e preparação para emergências; recuperação das escolas e reintegração da comunidade escolar; educação e formação ambiental para profissionais; capacitação de agentes sociais para atividades relacionadas à reparação integral da bacia do Rio Doce.

O recorte sócio espacial empregado segue o proposto em estudo realizado pela COPPE¹⁷⁵.

Em contextos de desastres naturais ou industriais/tecnológicos, o conceito de vulnerabilidade assume papel central frente aos níveis de susceptibilidade aos danos e às capacidades instaladas para lidar e enfrentar, com seus desdobramentos e consequências.

¹⁷⁵ COPPE/UFRJ, 2016. Avaliação dos impactos da ruptura da Barragem de Rejeitos de Fundão em Mariana nove meses após o desastre. Cap. 12: Impactos Socioeconomicos e Avaliação dos Impactos Observados.

Assim, os seguintes pressupostos são assumidos:

- Garantia de direitos humanos fundamentais, nos quais se inclui o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- No contexto do território, grupos sociais e comunidades apresentam diferentes níveis de vulnerabilidade aos danos do desastre;
- A forma para lidar com as restrições e limitações do desenvolvimento social em contextos de crise envolve o desenvolvimento e organização de comunidades de aprendizagem;
- O engajamento e a participação cidadã devem permear os processos e ciclos de avaliação e monitoramento da realidade local, identificando as necessidades e oportunidades para recuperação dos meios de vida.

Portanto, os programas contidos nesta seção contêm ações focadas em eficiência para recuperar / melhorar condições sociais anteriores ao desastre¹⁷⁶ e, ao mesmo tempo, fomentar condições para que as pessoas e a sociedade possam planejar e construir um futuro mais resiliente e sustentável. E, onde foi possível e adequado, foram descritos os contextos anteriores ao desastre como, por exemplo, no Programa de Saúde e Promoção Social.

Propositivamente, assume-se o papel central e estruturante da saúde, educação e cultura/lazer para o desenvolvimento integral da sociedade, em estreita articulação com políticas públicas afetas. Assim, a Ramboll definiu dois programas orientados ao fortalecimento (da estrutura e dos serviços) com especial atenção aos grupos sociais em estado de vulnerabilidade. Um terceiro programa reconhece as comunidades atingidas a partir de diferentes categorias e exposição aos danos, bem como suas necessidades/demandas decorrentes dos danos sofridos e aspirações futuras de retomada e fortalecimento dos modos de vida.

7.2.1.1 Programa de Atendimento à População Atingida

A justificativa principal para a concepção deste programa consiste na necessidade de dar visibilidade às populações atingidas, reconhecendo seu papel de protagonista em todo o processo de reparação dos danos materiais e imateriais decorrentes do desastre e reconhecendo seus direitos violados. Nesses termos, a proposta aqui apresentada, consiste numa mudança de paradigma no que tange ao tratamento até então dispensado aos diferentes grupos sociais atingidos, evidenciando-os como “sujeito histórico” e por conseguinte detentor do poder de decidir o seu destino e as suas prioridades.

Nesses termos, foi realizada uma análise minuciosa das Cláusulas do TTAC no que se refere às condicionantes que orientaram a execução dos Programas desenvolvidos pela Fundação Renova e passam a integrar a proposição do Programa de Atendimento às Populações Atingidas, bem como observadas as recomendações presentes na ACP para os diferentes temas tratados.

O Programa de Atendimento à População Atingida consiste numa proposição de revisão e reorganização das ações até aqui empreendidas pela Fundação Renova nos termos dos programas anteriormente comentados (PG01, PG02, PG03, PG04 e PG21). Trata-se de uma

¹⁷⁶ Conforme preconizado pelo TTAC e pela ACP.

proposição focada na mudança de paradigma com relação ao tratamento até aqui dispensado às populações atingidas.

O presente Programa propõe ações que buscam restaurar os danos ocorridos sobre as populações que vivem no território atingido pelo desastre, de forma a oferecer suporte para o atendimento aos dispositivos legais e demais requisitos regulatórios. Adicionalmente, as ações foram propostas tendo em vista o atendimento às condições e determinações expressas na ACP. Dentre os grupos sociais a serem tratados destacam-se:

Povos Indígenas - aqui é importante ressaltar a presença da Terra Indígena Krenak no município de Resplendor (MG); e as Terras Indígenas Comboios, Tupiniquim e Caieiras Velha, no município de Aracruz (ES).

Populações Tradicionais - dentre as populações tradicionais presentes no território atingido pelo desastre, foram, até o momento, identificadas apenas as populações Quilombolas situadas na Vila de Santa Efigênia (MG) e em Degredo (ES), e o grupo de Faiscadores no município de Rio Doce (MG). Contudo, ao longo do território outras populações tradicionais estão presentes e carentes de identificação, tais como: os pescadores artesanais tradicionais, os ribeirinhos, extrativistas e pomeranos. É importante destacar que o Decreto no. 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, recomenda tratamento específico para esses grupos sociais.

Populações com necessidade de reassentamento - o quantitativo desta população varia segundo as diferentes fontes de dados consultadas, conforme se pode observar a seguir. Trata-se da população que vivia em pequenas comunidades com características marcadamente rurais, no que se refere a seus modos de vida, onde predominavam os vínculos familiares e de vizinhança, bem como formas tradicionais de reprodução econômica e sócio cultural.

Populações atingidas por danos materiais e imateriais - neste universo se encontram os atingidos excluindo os casos anteriormente citados. São pessoas impactadas de diferenciadas formas. Informação disponibilizada pela Fundação Renova e datada de 07 de junho de 2017 registra o total de 13.908 propriedades cadastradas, totalizando 35.640 pessoas atingidas (apresentação sobre o cadastro realizada em 22/06/2017, Fundação Igreja São Pedro).

Populações atingidas pela suspensão do abastecimento de água - esse grupo é constituído por aquelas pessoas/famílias que tiveram o abastecimento de água temporariamente suspenso, notadamente nos municípios mineiros de Belo Oriente, Periquito, Alpercata, Galiléia, Tumiritinga, Governador Valadares, Aimorés, Itueta e Resplendor; e nos municípios capixabas de Baixo Guandu, Colatina, Marilândia e Linhares. Note-se que este contingente populacional não integra a população cadastrada.

Visando atender aos objetivos em seguida apresentados, este Programa é composto pelos seguintes subprogramas: (a) Subprograma de Apoio ao etnodesenvolvimento sustentável dos povos indígenas; (b) Subprograma de Recuperação dos Modos de Vida Tradicionais; (c) Subprograma de identificação da condição de atingido, que embora nomeado como subprograma consiste num instrumento técnico; e (d) Subprograma de Reparação. Além disso, este programa tem interface com os Programas de Saúde; de Governança; e, de Território, Habitação e Mobilidade.

O principal objetivo deste Programa é, a partir do reconhecimento da condição de atingido, garantir a visibilidade das populações tradicionais e demais populações, assegurando seus direitos fundamentais.

Os objetivos específicos são:

- Garantir que a condição de atingido possa ser reivindicada a partir de sua auto-identificação;

- Identificar as situações mais sensíveis para as quais deverá ser dispensado tratamento especial;
- Promover condições justas de reparação dos danos materiais e imateriais ocorridos;
- Garantir/Promover condições de amplo diálogo com os atingidos, de modo a que participem das decisões a serem tomadas;
- Restaurar a qualidade de vida de toda a população atingida.

Conforme mencionado, este programa será desenvolvido a partir de componentes específicos que abordam as principais questões que remetem à restauração dos modos de vida das populações atingidas: ações de identificação, ações de reparação e ações focadas na recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas e das populações tradicionais.

Conforme se verá a seguir, a articulação de todas as ações integrantes deste programa tem como centralidade o privilegiamento de um processo participativo pelo qual os atingidos sejam capazes de decidir o seu destino. E, tendo em vista garantir que esta participação ocorra, recomenda-se a constituição especializada (por recorte territorial /identidades espaciais) de Comissões de Participação organizadas por temas e grupos de interesse, distribuídas em todo o território atingido. Essas Comissões deverão mobilizar as comunidades para a discussão de assuntos de seu interesse, bem como acompanhar as ações em curso e a validação de seus resultados. Deverão, além disso, ser o elo de ligação entre a Fundação Renova e as comunidades quando da formatação e assinatura dos Acordos Sociais necessários à consecução das iniciativas propostas e aprovadas.

Embora cada subprograma possua indicadores específicos, foram selecionados indicadores gerais, tendo em vista a avaliação do comportamento socioeconômico macrorregional, bem como do grau de satisfação obtido pela totalidade das ações integrantes deste programa como um todo. Destaca-se que a maioria dos indicadores selecionados têm como fonte de dados os setores censitários do IBGE, disponíveis também para as Terras Indígenas, e que para alguns temas seja necessária pesquisa direta qualitativa a ser realizada.

São macro indicadores para o acompanhamento deste programa:

- População: Taxa de crescimento da população, Razão de sexos, Razão de dependência, Proporção de pobres, Grau de Satisfação.
- Organização Econômica: Taxa de desemprego, Atividades econômicas dominantes antes do desastre, Atividades econômicas atuais (observação de perdas), Razão de renda.
- Vulnerabilidade: Acesso a condições de saneamento (Percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados; Percentual da população que vive em domicílios urbanos sem serviço de coleta de lixo; Percentual de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita inferior a meio salário mínimo; Percentual de pessoas que gastam mais de uma hora até o trabalho no total de pessoas ocupadas; Percentual de pessoas vulneráveis; e Percentual das que retornam diariamente do trabalho). Condições de Saúde (Mortalidade até um ano de idade; Índice de envelhecimento). Nível de Escolaridade (Percentual de crianças de 0 a 5 anos que não frequentam a escola; Percentual de crianças e adolescentes de 6 a 14 anos que não frequentam a escola; Percentual de mulheres de 10 a 17 anos de idade que tiveram filhos; Percentual de mães chefes de família sem o ensino fundamental completo e com pelo menos um filho

menor de 15 anos de idade, no total de mães chefes de família; Taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais de idade; Percentual de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo; Percentual de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e possuem renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo, na população total dessa faixa etária). Renda e Trabalho (Proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo; Taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais de idade; Percentual de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal; Percentual de pessoas em domicílios com renda per capita inferior a meio salário mínimo e dependentes de idosos; Taxa de atividade das pessoas de 10 a 14 anos de idade); e IDH.

- Organização Sociocultural - Índice de participação; Padrão Associativista (No. de associações antes do desastre / No. de associações atual); Grau de satisfação com a informação disponibilizada; Percentagem de Acordos Sociais firmados; No. de conflitos; Participação da sociedade na gestão pública (Participação em instâncias coletivas como Conselhos, Fóruns, etc.; No. de Instâncias ou Instrumentos de resposta); Capacidade de resposta a mudanças por parte dos governos locais (Razão População Total /funcionários estáveis)
- Serviços Essenciais: rede de saneamento básico (Cobertura de redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e serviços de coleta de lixo); serviços de mobilidade (apenas para as áreas urbanas); rede de serviços de saúde (antes e depois do desastre).

Para este programa estão previstas as seguintes metas:

- Curto Prazo: de 0 a 8 meses: finalizar a revisão do Cadastro, incluindo a realização da pesquisa socioantropológica e a implantação do processo participativo previsto; realizar a identificação das comunidades tradicionais a partir da realização de Diagnóstico participativo; revisar o Banco de Dados que dá suporte ao Auxílio Financeiro Emergencial.
- Médio Prazo: até 12 meses _ consolidar o processo participativo; iniciar as tratativas para a elaboração do Plano de Negociação coletiva dos danos materiais e imateriais; e, definir coletivamente as ações de reparação para as comunidades tradicionais.
- Longo Prazo: de 18 a 24 meses _ realizar o processo de reparação concomitantemente ao processo de liberação do Auxílio Financeiro Emergencial e consolidar as as ações de reparação para as comunidades tradicionais.

7.2.1.1.1 Subprograma de apoio ao etnodesenvolvimento sustentável dos povos indígenas Krenak, Tupiniquim e Guarani

O termo etnodesenvolvimento sustentável, desenvolvido na década de 1960 por antropólogos, visando defender o direito a um desenvolvimento econômico próprio, tem sido retomado incorporando o conceito de desenvolvimento sustentável (Verdun 2006, Barrios,

2014)¹⁷⁷. No contexto dessa proposta, essa junção visa dar ênfase aos direitos de autodeterminação do futuro dos grupos étnicos e aos preceitos da sustentabilidade. O conceito antropológico de etnodesenvolvimento é adotado em documentos nacionais¹⁷⁸ e internacionais e na “Proposta de Diretrizes Brasileiras de Boas Práticas Corporativas com Povos Indígenas, Iniciativa Diálogo Empresas e Povos Indígenas¹⁷⁹”.

A proposição de um programa de apoio ao etnodesenvolvimento após um evento classificado como desastre ambiental não tem referências no contexto nacional. Os exemplos para a formulação de programas de apoio ao etnodesenvolvimento vem principalmente de experiências com obras de infraestrutura e do licenciamento ambiental a elas associado. O contexto atual dos povos indígenas Krenak, Tupiniquim e Guarani, na bacia do Rio Doce e no litoral do Espírito Santo, se caracteriza por uma situação de significativo trauma, adicional à um histórico de lutas pela demarcação das terras, à sobrevivência em territórios com pressões antrópicas marcantes e vulnerabilidade ambiental acentuada. A formulação de um plano de ações, com programas e projetos, nesse caso, apresenta o desafio de contribuir para a transformação do sofrimento social das comunidades em protagonismo no planejamento de seu futuro¹⁸⁰.

Nesse sentido, a proposta é de um programa construído por e com as comunidades para que haja reparação dos danos causados e a compensação dos danos imateriais e não mitigáveis por meio do apoio a ações estruturantes e sustentáveis, cultural e ambientalmente. Um programa que possa dar suporte ao planejamento da emancipação do conjunto de ações emergenciais quando os danos ambientais tiverem sido recuperados e as comunidades se sintam aptas para a gestão dos projetos formulados para a melhoria de sua qualidade de vida¹⁸¹.

O diálogo, o engajamento, a consulta, a participação e a concertação são direitos (OIT 169, Declaração sobre os Direitos dos Povos Indígenas da ONU, ACP itens IX.1.9, inciso V.) que devem se transformar em princípios para a formulação do programa e o desenvolvimento das ações construídas em conjunto com os Krenak, Tupiniquim e Guarani.

Outro princípio norteador para a atuação do Programa é a isonomia de tratamento intra-étnico, para cada povo indígena. Devem ser respeitadas as características de cada povo quanto ao processo decisório e o estabelecimento de medidas de compensação. Deve ser reconhecida a condição de atingido para os povos Krenak, Tupiniquim e Guarani e, conseqüentemente, cada etnia deverá ser indenizada e ter sua condição de reprodução integral da vida reparada, enquanto tal, de modo a contemplar toda a população de cada grupo étnico¹⁸².

Contudo, a concepção e os princípios do Programa deverão ser comuns para os povos Krenak, Tupiniquim e Guarani, assegurando os direitos ao meio ambiente sano, à água, à sobrevivência física e cultural. Os projetos e ações a serem desenvolvidas poderão se

177 Verdum, Ricardo. Etnodesenvolvimento: nova/velha utopia do indigenismo. Tese de doutoramento, CEPPAC, Universidade de Brasília, 2006. Barrios, Anelise e Pauli de Menezes, Cristiane. “O etnodesenvolvimento como forma de inserção do desenvolvimento sustentável junto aos povos indígenas brasileiros”. 2014. Publicado em JUS.com.br.

178 Inclusive adotado pela Funai, conforme expresso em sua página da internet (<http://www.funai.gov.br/index.php/nossas-acoes/2013-11-18-18-38-38>) e em documentos de sua publicação.

179 TNC 2015. Interessante observa que a companhia Vale, é uma das patrocinadoras da iniciativa desse Guia.

180 A proposição desse Programa tem como referências: Convenção 169 da OIT (1989), Constituição Federal (1988), Declaração sobre os Direitos dos Povos Indígenas das Nações Unidas (2007), Guia de Referência para o Setor Privado para a Implementação da Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas. Pacto Global (2013), Diretrizes Banco Mundial e IFC.

181 A ACP nas páginas 71 e 72 recorre ao Relatório do Conselho de Direitos Humanos da ONU para sublinhar a relação entre a integridade do meio ambiente e os direitos humanos.

182 Esse princípio não impede que danos específicos para determinadas aldeias ou famílias sejam reparados ou indenizados em correspondência ao dano material causado.

diferenciar de acordo com as características culturais e específicas de cada povo e território e de acordo com sua organização social e costumes (TTAC, cláusulas 39 a 41 e ACP, pp 226 a 228). Dessa forma, o Programa deverá contar com Projetos específicos para cada etnia ou território. Estudos e equipes especializadas deverão ser constituídos, sempre contando com a participação das comunidades e a validação dos estudos e ações junto a esses povos.

Um Programa de Apoio que faça a gestão articulada das ações em curso deverá contribuir para cumprir as determinações legais ainda não executadas integralmente e não atrasar ainda mais o diagnóstico e a formulação das ações de longo prazo no sentido de “reverter o quadro de degradação ambiental da terra indígena Krenak e demais territórios tradicionais nessa situação” (ACP Capítulo IX.1.9, inciso VIII).

Objetivos

Promover a elaboração, em conjunto, tendo os povos indígenas atingidos como protagonistas, de um programa de etnodesenvolvimento sustentável que induza à melhoria sistêmica das condições ambientais dos territórios indígenas e da qualidade de vida, incentivando a autonomia de gestão dos territórios e a reprodução cultural dos Krenak, Tupiniquim e Guarani. Aportar recursos técnicos e financeiros para a implantação de projetos e ações associados ao programa de etnodesenvolvimento sustentável definidos e protagonizados pelas comunidades indígenas nos âmbitos cultural, econômico, de saúde e ambiental.

Os objetivos específicos são:

- Fornecer as condições materiais necessárias à superação dos danos do desastre;
- Dar apoio à superação do trauma e à retomada das práticas cotidianas após o desastre;
- Monitorar os danos ao longo do tempo e ajustar as medidas de mitigação e reparação, inclusive considerando os impactos das ações emergenciais;
- Aportar suporte técnico e os recursos necessários para a elaboração de estudos antropológicos e ambientais atendendo as exigências da FUNAI e as orientações do MPF, com a participação das comunidades desde a definição do escopo e durante todas as etapas dos estudos;
- As metas do Programa devem conjugar a recuperação ambiental e das condições de sobrevivência com a formulação das ações estruturantes de modo a promover a emancipação das ações emergenciais mantendo o suporte para a implantação dos projetos de etnodesenvolvimento formulados pelas comunidades;
- A manutenção das ações emergenciais deve ser acompanhada de monitoramento contínuo das condições ambientais (cursos d'água e água de abastecimento, condições de suporte do território), das condições sanitárias e de saúde e o monitoramento das alterações da organização social e cultural.

Os atores principais e protagonistas do Programa são os povos Krenak, Tupiniquim e Guarani, das Terras Indígenas Krenak, Comboios, Tupiniquim e Caieiras Velhas II. São atores sociais que fazem parte do processo de diálogo: as representações e associações indígenas, as associações de apoio as comunidades e outras entidades solicitadas pelos povos indígenas. São parceiros institucionais legalmente constituídos a Funai e a SESAI bem como as secretarias

de educação municipais responsáveis pela educação indígena. Outros órgãos governamentais em nível municipal, estadual ou federal que venham a contribuir ou se responsabilizar por questões específicas de interface do Programa, além das empresas que já mantêm relacionamento com os povos em decorrência de interferências e acordos anteriores e a F. Renova, responsável pela gestão do Programa.

Justificativa

O Programa de Apoio ao Etnodesenvolvimento Sustentável dos Povos Indígenas Krenak, Tupiniquim e Guaraní visa integrar as ações emergenciais acordadas com esses povos, os estudos, e promover a formulação de projetos estruturantes e sustentáveis para a recuperação dos danos causados pelo desastre e o apoio à melhoria da qualidade de vida e ao etnodesenvolvimento dos povos Krenak, Tupiniquim e Guaraní.

A elaboração de um Programa de apoio ao etnodesenvolvimento sustentável dos Povos Indígenas busca atender aos preceitos jurídicos evocados na ACP, às ações previstas nos acordos firmados com os povos indígenas, às orientações do TTAC (cláusulas 39 a 45) e ao Termo de Referência emitido pela Fundação Nacional do Índio, tendo como referência conceitos e princípios adequados à realidade histórico-cultural dos povos indígenas envolvidos e de seu relacionamento com a sociedade brasileira.

Principais ações propostas

O Programa e suas respectivas ações e estudos deverá ser implementado nas terras indígenas de referência no TTAC e na ACP, a saber, Terra Indígena Krenak, Comboios, Tupiniquim, Caieiras Velha II.

Observa-se que o TR Funai estabelece que sejam estudadas também as relações com o entorno dos territórios indígenas. Além disso, poderão ser identificados, durante os estudos, indígenas atingidos pelo desastre que não estejam vivendo dentro dos territórios demarcados acima citados.

Adicionalmente, deverá ser levado em consideração nos estudos o processo em curso para demarcação do território Sete Salões. A ACP prevê como compensação ao povo Krenak a demarcação da TI Sete Salões¹⁸³, o que aumentaria a área de atuação do Programa.

As ações propostas são as seguintes:

- 1) Estruturação de um programa de etnodesenvolvimento sustentável com princípios gerais para os três povos envolvidos e projetos específicos para cada território indígena. O período recomendado para a implementação do Programa é o equivalente a uma geração ou cerca de 25 anos. Ação imediata. O Programa deve englobar todas as ações em andamento (ações emergenciais, ECI Funai, Plano de Diálogo, monitoramentos) apresentando, objetivos, metas, definindo responsabilidades e parcerias, com cronograma para todo o período de implantação, indicadores de desempenho e custos. A gestão do Programa deve também atender aos objetivos de recuperação dos danos causados e de emancipação das ações emergenciais com apoio à formulação e implantação dos projetos de etnodesenvolvimento contemplando ações estruturantes de longo prazo. Consolidar o Programa e os projetos de longo prazo com tempo suficiente para que os povos possam participar adequadamente e construir os projetos que

183 A demarcação de terras indígenas é atribuição do Estado Brasileiro, no entanto, existem experiências onde a compensação aos danos causados aos povos indígenas foi a participação do responsável pelo dano no financiamento das ações de demarcação.

sejam coerentes com sua realidade e ao etnodesenvolvimento pretendido. Implementar o monitoramento periódico da implantação do programa e do apoio as comunidades para a revisão de metas e projetos específicos.

- 2) Criação e manutenção de canais de diálogo e participação constante para a gestão do período emergencial e para a formulação do Programa de etnodesenvolvimento sustentável. Atendimento aos preceitos de consulta e informação da legislação específica (OIT 169, entre outras);
- 3) Continuação das ações emergenciais, com os monitoramentos contínuos acordados e com a participação das comunidades e comunicação adequada dos resultados visando facilitar o entendimento e percepção desses resultados.
 - Monitoramento hídrico: dos cursos d'água e da água de abastecimento
 - Monitoramento das condições de saúde física e psíquicas
 - Monitoramento de projetos específicos como a pecuária e produção de leite para os Krenak e pesca e artesanato para os Tupiniquim e Guarani, respectivamente.
- 4) Considerando os atrasos observados até o momento e visando a elaboração de planos de ação sustentáveis e de longa duração, sugere-se incluir como etapa na elaboração do Programa a revisão dos objetivos e métodos do ECI-Funai, com a instituição e com as comunidades indígenas, visando:
 - Considerar a incorporação que os impactos das ações emergenciais no diagnóstico participativo visando a análise das alterações no ambiente e na vida cotidiana, da reprodução econômica, social e cultural das comunidades indígenas;
 - Verificar a conformidade da premissa de informação, consulta e participação, detalhando para cada TI as formas de participação e consulta;
 - Confirmar se a apreciação dos danos culturais e não materiais estão contempladas satisfatoriamente do ponto de vista metodológico e da participação
 - Revisar o cronograma de implantação prevendo o período de formulação dos planos com técnicas que certifiquem a participação dos indígenas e a validação das propostas pelas comunidades.
- 5) Após revisão, finalização dos estudos e planos previstos no TR Funai
- 6) Estruturação, junto à Sesai, de um plano específico de saúde e monitoramento da saúde física e mental das comunidades, com informação e consulta aos indígenas.
- 7) Integração dos dados de monitoramentos nas terras indígenas aos demais monitoramentos ambientais e de qualidade que estão sendo realizados na bacia do Rio Doce.

Indicadores

Os indicadores apresentados a seguir constituem uma relação preliminar sujeitas a confirmação de fontes e dados disponíveis e passíveis de serem gerados.

Ainda existem desenvolvimentos necessários para a adequada formulação dos indicadores. Com a metodologia de consulta e participação previstas ao menos um grupo de indicadores será construído conjuntamente com os participantes do Programa, indígenas e instituições.

Mesmo para a formulação do conjunto de indicadores preliminares ressaltam-se as seguintes observações: não foi possível realizar o reconhecimento de campo e coletar dados junto à SESAI, Funai e secretarias de educação, atividades fundamentais para a confirmação da seleção de indicadores¹⁸⁴. Por outro lado, o fato de não existir um diagnóstico das Terras Indígenas (o ECI ainda está em fase de discussão do Plano de Trabalho) restringe ainda mais a formulação de indicadores que representem a realidade a ser monitorada.

Finalmente, somente durante a formulação dos projetos de longo prazo poderão ser construídos os indicadores de desempenho e monitoramento dos resultados da implementação dos projetos. A elaboração dos projetos, portanto, deverá contemplar também a construção de indicadores específicos, com as comunidades, para os principais aspectos ambientais e sociais dos danos causados e das ações propostas.

O quadro a seguir apresenta os indicadores selecionados preliminarmente e classificados em indicadores de progresso (p) e indicadores de eficácia (e).

Tabela 7.2.1.1.1-1: Indicadores selecionados preliminarmente e classificados

Indicadores	Tipo	Descrição	Espacialização	fonte
Avaliação da implantação do Programa em cada TI	P	Programa de etnodesenvolvimento sustentável concluído / programa planejado para: TI Krenak, TI Tupiniquim, Caieiras Velha II e Terra Indígena Comboios.	Nas TI Krenak, Comboios e Tupiniquim, Caieiras Velha II	RENOVA Registros do Programa e Documentos de Planejamento
Comunicação e Participação	E	Índices de participação em encontros, oficinas e reuniões: Número de reuniões / Número de participantes Número de ações oferecidas as comunidades/número de ações construídas pelas comunidades. Número de Iniciativas de auto-organização, proposições de lideranças e associações para os estudos e planos.	Nas TI Krenak, Comboios e Tupiniquim, Caieiras Velha II	RENOVA Registros do Programa

184 Não houve autorização da Funai para visita as comunidades indígenas ou concessão das informações de análise e monitoramento da situação. A formalização da apresentação desse trabalho à Funai foi realizada por ofício número 4350/2017/MPF-GAB/FT, EM 19.05.2017.

		Número de documentos e ações validadas pelas comunidades.		
Reprodução Cultural	E	Número de ritos e celebrações realizados	Nas TI Krenak, Comboios e Tupiniquim, Caieiras Velha II	RENOVA Dados de monitoramento do Programa LITERATURA ANTROPOLOGICA
		Uso da praia, rio e ilhas para banho, brincadeiras, pré e pós desastre		
Reprodução econômica e retomada da produção de alimentos	E	Índice de recomposição da capacidade de reprodução econômica: renda, relações de escambo, autoprodução de alimentos	Nas TI Krenak, Comboios e Tupiniquim, Caieiras Velha II	RENOVA Dados de monitoramento do Programa
		Existência de espécies de peixe utilizadas pelos indígenas para alimentação e usos rituais		
		Número de cabeças de gado pré e pós desastre; produção de leite, pré e pós desastre	TI Krenak	RENOVA Dados de monitoramento do Programa
Monitoramento hídrico	P	Realização de monitoramento hídrico periódico nos cursos d'água e na água de abastecimento, com participação indígena. Comunicação adequada culturalmente dos resultados do monitoramento	Nas TI Krenak, Comboios e Tupiniquim, Caieiras Velha II	RENOVA Dados de monitoramento do Programa
Condições sanitárias e de saúde física e psicossociais	P	Monitoramento das condições sanitárias e de saúde física e psicossociais conforme definido em acordo a ser celebrado com a SESAI	Nas TI Krenak, Comboios e Tupiniquim, Caieiras Velha II	RENOVA - Sesai Dados de monitoramento do Programa
	E	Incidência de doenças existentes; incidência de doenças introduzidas pós desastre; incidência de doenças de veiculação hídrica, antes e depois do desastre; Desnutrição incidência de doenças gastrointestinais antes e depois do desastre incidência de doenças de veiculação hídrica antes e depois do desastre; indicadores de doenças mentais	Nas TI Krenak, Comboios e Tupiniquim, Caieiras Velha II	RENOVA - Sesai Dados de monitoramento do Programa

		e suicídios antes e depois do desastre; coleta e destino de resíduos, situação pré e pós desastre		
Capacidade de articulação política e visibilidade na sociedade	P	Uso de internet e redes sociais: emissão de mensagens nas redes sociais		RENOVA Dados de monitoramento para o Programa com Instrumento de busca específicos
		Participação em associações locais, nacionais e internacionais		
		Exposição na mídia, número de reportagens pré e pós desastre		
Educação	E	Escolas bilingue: número de escolas, número de matrículas, índice de reprovação, taxa de analfabetismo		Secretarias de educação municipais, Funai e monitormanto do Programa Renova
Ações emergenciais	P	Diminuição das ações emergenciais		RENOVA

Especificamente para os indicadores de saúde e condições sanitárias, pretende-se que sejam compatibilizados com os indicadores de saúde selecionados para as populações ribeirinhas e pescadores tradicionais no Programa de Saúde e os indicadores de saúde adotados pela SESAI, pertinentes à situação, para facilitar uma comparação regional mais ampla das condições sanitárias ao mesmo tempo que se possa analisar o quadro específico das comunidades indígenas.

7.2.1.1.2 Subprograma de recuperação dos modos de vida tradicionais

O conjunto de ações que constituem este subprograma tem como centralidade o reconhecimento da relevância da noção de tradição quando do tratamento de populações cujos modos de vida estão marcados pela ancestralidade. Aqui, a noção de tradição é evocada para resgatar a cultura como instrumento de resistência, como marca de uma identidade sob “pressão”, especialmente se considerando a sensibilidade dessas populações diante do desafio de ter restauradas suas perdas materiais e imateriais decorrentes de um desastre de grande magnitude. Nesses termos, a tarefa inicial deste subprograma começa com o desafio de dar visibilidade a essas populações num território cuja extensão e diversidade é muito grande.

No território atingido pelo desastre algumas populações tradicionais estão sendo identificadas na região da Bacia do Rio Doce: Comunidades Quilombola de Santa Efigênia (MG) e Degredo (ES), e garimpeiros artesanais, especialmente em Minas Gerais. Contudo, até o momento, outras comunidades tradicionais permanecem ainda sem identificação enquanto tal, como pescadores artesanais tradicionais, pomeranos, ribeirinhos, extrativistas, lavadeiras.

A pouca efetividade dos programas desenvolvidos junto a essas comunidades até o presente momento, sugere a necessidade de definição clara dos procedimentos a serem adotados quando do tratamento das populações tradicionais que vivem no território atingido. De imediato, se destaca a necessidade de identificação desses grupos. Na atualidade, o seu reconhecimento vem se consolidando tanto a partir da “autodefinição”, como através de

estudos especializados. Em ambos os casos se tem um processo que dá visibilidade a povos até então tornados “invisíveis”, ou despercebidos. Com relação à situação posterior ao desastre, essa invisibilidade se evidencia na medida em que ribeirinhos, pescadores artesanais tradicionais, pomeranos (cuja possível presença no estado do Espírito Santo é mencionada na ACP), dentre outros, ainda não foram identificados enquanto tal.

Um breve levantamento bibliográfico indica a presença das seguintes comunidades ribeirinhas:

- Município de Rio Doce: Santana do Deserto
- Município de Santa Cruz do Escalvado: Novo Soberbo e Merengo
- Município de Bom Jesus do Galho: Revés do Belém
- Município de Caratinga: Ilha do Rio Doce
- Município de Conselheiro Pena: Barra do Cuieté
- Município de Fernandes Tourinho: Nossa Senhora da Penha
- Município de Governador Valadares: Ilha Brava, Derribadinha e Baguari
- Município de Periquito: Pedra Corrida
- Município de Rio Casca: Córrego Preto e Rochedo
- Município de Santana do Paraíso: ipabinha
- Município de São José do Goiabal: Messias Gomes, Firma Araújo, Biboca
- Município de Bugre: São Lourenço
- Município de Belo Oriente: Perpétuo Socorro (Cachoeira Escura)
- Município de Baixo Guandu: Mascarenhas
- Município de Colatina: Maria Ortiz
- Município de Linhares: Regência, Comboios, Entre Rios, Areal, Fazenda Agril/Fibria

Além disso, se chama a atenção para os indícios de que a comunidade de Paracatu de Baixo provavelmente é uma comunidade tradicional, e para o fato de que informações do PG01 (Cadastro) registra a presença de 13.736 pescadores, sem definição da condição de tradicionalidade.

Objetivos

São objetivos deste Subprograma:

- Identificar com precisão todas as Comunidades Tradicionais que vivem na área atingida pelo desastre.

- Detalhar a condição de tradicionalidade das comunidades identificadas, de modo a obter subsídios para o planejamento mais adequado das ações.
- Garantir o diálogo sistemático com esses grupos, visando construir coletivamente as bases de reparação a serem adotadas.
- Organizar grupos de interesses segundo as diferentes situações ocorridas.
- Realizar Acordo Social com os diferentes grupos, definindo responsabilidades, prazos e custos.
- Recuperar os modos de vida tradicional impactados, incluindo a adoção de procedimentos especiais para atender às situações psicossociais emergentes a partir do desastre.

Justificativa

O Subprograma aqui proposto vem ao encontro da necessidade de se identificar essas populações e garantir os direitos sociais, reconhecendo a especificidade de seus modos de vida. Embora o TTAC concentre suas cláusulas nas tratativas com as Comunidades Remanescentes do Quilombo de Santa Efigênia, em Mariana-MG (Cláusula 46), já evidenciada como não atingida pelo desastre, o referido documento demanda também que sejam realizadas ações focadas nas demais populações tradicionais atingidas (Cláusulas 49 a 52), o que teve início apenas recentemente e ainda de forma tímida, forçada pela pressão dos grupos atingidos, especialmente faiscadores e comunidade Quilombola de Degredo.

Assim, o Subprograma se justifica na necessidade de identificação das demais populações tradicionais presentes no território atingido, contemplando as recomendações incluídas nas Cláusulas 52 e 53 do TTAC e as determinações presentes na ACP ao exigir que *"as empresas rés assumam os custos do mapeamento das populações tradicionais atingidas pelo desastre Samarco/Vale/BHP, e realizem a análise dos danos sofridos por essas comunidades, de modo a subsidiar a implementação das medidas de reparação"*. E determina também que *"os entes públicos realizem consulta prévia, livre e informada, sobre as medidas previstas que possam afetar, direta ou indiretamente, as populações tradicionais atingidas"*. Nesses termos sugere-se como procedimento central, após a identificação dessas comunidades, a realização de Protocolo de Consulta como preconiza a Convenção 169 da OIT.

São condicionantes legais deste programa: o art.68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT); a Lei no. 7.668, de 22 de agosto de 1988; o Decreto no. 4.887, de 2º de novembro de 2003; o Decreto no. 6.040, de 7 de fevereiro de 2007; e o Decreto no. 3.551, de 4 de agosto de 2000, bem como a Convenção no. 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT.

Principais ações propostas

O Subprograma de Recuperação dos Modos de Vida Tradicionais é composto pelas seguintes ações:

- Constituição das Comissões de Atingidos, no âmbito das comunidades tradicionais, para o acompanhamento dos trabalhos.
- Realização do Protocolo de Consulta.

- Instauração de uma Agenda de Diálogo.
- Realização de um diagnóstico participativo para cada um dos grupos identificados Quilombolas, garimpeiros (faiscadores), pescadores artesanais tradicionais, ribeirinhos, pomeranos, extrativistas etc. Para enriquecer o referido diagnóstico, sugere-se a utilização da Cartografia Social como instrumento capaz de expressar o cotidiano das populações, as formas de uso do seu território e as práticas ancestrais ali presentes.
- Construção coletiva dos critérios e parâmetros de reparação, bem como dos indicadores necessários para a avaliação das iniciativas adotadas.
- Formulação de Acordo Social - identificação de responsabilidades, programação de ações emergenciais e a médio e longo prazo, com estimativa de custos.

Indicadores

São indicadores adotados para acompanhar o desempenho e os resultados desta Componente:

- Índice de visibilidade - total de comunidades tradicionais identificadas X comunidades tradicionais identificadas e envolvidas na Componente.
- Índice de participação – No. de integrantes por comunidade tradicional / No. de participantes em reuniões.
- Percentagem de Acordos Sociais firmados / Total de população Tradicional identificada.
- Total de comunidades tradicionais identificadas / Total de comunidades tradicionais com conflitos.
- Total de comunidades tradicionais identificadas / Total de comunidades tradicionais identificadas como satisfeitas.

7.2.1.1.3 Subprograma de identificação da População atingida (cadastro)

Este Subprograma é o principal instrumento para a produção de conhecimento sobre a população atingida pelo desastre. A partir de suas informações será possível planejar e executar ações de reparação capazes de restaurar seus modos de vida e propiciar condições de compensação para os danos materiais e imateriais ocorridos.

As proposições aqui apresentadas estão alinhadas com as recomendações contidas na ACP, especialmente no que se refere à tarefa de tratar o conceito de “atingido” nos termos preconizados pelo Movimento de Atingidos por Barragens (MAB) - vide pag. 155, nota de pé de página 72.

Nesses termos estima-se que este Programa, tal como concebido, poderá subsidiar todas as ações de reparação e compensação dos danos materiais e imateriais ocorridos, privilegiando a diversidade social da área e possibilitando a evidência de casos específicos merecedores de tratamento especial.

Objetivos

São objetivos deste Subprograma:

- Identificar, caracterizar e espacializar todos os atingidos pela ruptura da Barragem de Fundão, considerando os diferentes tipos de vínculo e dependência estabelecidos com o território atingido.
- Definir grupos de interesses afins, identificando-os segundo o grau de sensibilidade perante as mudanças sofridas, decorrentes do desastre.
- Garantir o reconhecimento e acolhimento no processo de cadastramento para todos os atingidos.

Justificativa

Inicialmente, destaca-se que este Subprograma se justifica como instrumento capaz de identificar integralmente todos os atingidos, contribuindo para reduzir as tensões locais e a insatisfação da população com relação às ações a serem realizadas, uma vez que se tem nesta identificação sua principal fonte de informação. Além disso, a ausência de um processo de interação que seja efetivamente participativo e não apenas informativo, é atualmente fonte de insatisfação e coloca sob suspeita o Cadastro, tal como vem sendo feito. Em Mariana, onde a sociedade se organizou mais fortemente, a Fundação Renova não conseguiu fazer o Cadastro, devendo negociar seus critérios com a *Caritas* – organização que no momento presta assistência técnica aos atingidos – para a realização do cadastro. Situação semelhante deverá se repetir em Barra Longa, onde recentemente ocorreu a contratação de entidade com a atribuição de prestar assistência técnica aos atingidos deste município. Muito provavelmente, os resultados daí decorrentes irão repercutir por toda a região, uma vez que o movimento social tem suas bases ao longo do território. Com isso, os questionamentos ao Cadastro na forma como está sendo realizado tendem a crescer e as denúncias de que o atingido não se sente identificado poderão gerar novos questionamentos e processos. É interessante estar atento para o fato de que a insatisfação com o Cadastro irá repercutir na região ao se promover o processo indenizatório.

Em linhas gerais, pode-se destacar como justificativa para a proposição deste Subprograma, alguns aspectos que avançam além do proposto no TTAC ou que geram controvérsias com relação às suas recomendações. São eles:

1. O não atendimento à Cláusula 11 (participação) nos termos adequados. Avalia-se, pela documentação consultada, a ocorrência de uma “participação passiva”. Note-se que no TTAC a participação, embora sugerida, é limitada a começar pela definição prévia de “impactos” e áreas, reduzindo a percepção de desdobramentos (cadeia) de “impactos”, o que resulta numa concepção mais abrangente da condição de atingido.
2. Entende-se a necessidade de validação por parte dos atingidos a todo o processo de realização do Cadastro, bem como de seus resultados, tarefa esta a cargo apenas do CIF.
3. No atual Cadastro, a leitura exaustiva dos diferentes formulários não permite perceber nele a presença dos atingidos como sujeitos partícipes de sua elaboração. Trata-se de um formulário padrão, com o claro detalhamento das condições patrimoniais, porém sem possibilitar a produção de conhecimento sobre a diversidade de relações que caracterizam os modos de vida desses sujeitos e

principalmente sem foco na relação Dano-Reparação. Tem-se aqui uma caracterização socioeconômica do tipo censitária.

4. No atual Cadastro a entrevista é feita com um dos membros da família, perdendo-se o caráter geracional, de gênero, que viabiliza a presença de várias perspectivas.
5. No atual Cadastro são poucas as perguntas focadas no reconhecimento dos danos pelos atingidos, revelando sua percepção e, conseqüentemente, as representações de seu sofrimento. Essa ausência dificulta, por exemplo, a percepção do dano imaterial, uma vez mais focando nas questões e perdas patrimoniais. Nas questões que sugerem a tentativa de percepção sobre a compreensão do atingido, acerca do trauma vivenciado, as respostas obtidas são classificadas segundo a compreensão do entrevistador, perdendo-se com isso a riqueza da narrativa e conseqüentemente a expressão das representações sobre o tema.
6. Note-se que no TTAC são pré-definidos “impactos” e área de abrangência de “impactos”, sendo que no formato proposto, o Cadastro atual não permite registrar, por exemplo, “impactos” que fujam à ordem territorial e se expressem nos termos das relações sociais e culturais. Não é possível ter uma percepção qualitativa da realidade social atingida.
7. No cadastro atual a definição prévia de “impactados” e “área de abrangência” de certo modo exclui a possibilidade de registros de perdas que extrapolam as categorias previamente identificadas como, por exemplo, sujeitos que atuam na cadeia produtiva da pesca, ambulantes, etc. – pessoas que podem ter vínculos de sustento com a área atingida mas não necessariamente vivem no território atingido; enfim, perde-se a diversidade de relações que explicam os vínculos com o território atingido ou com os recursos antes ali disponíveis.

Principais ações propostas

Em linhas gerais, destacam-se como ações prioritárias:

- i. Constituir as Comissões de Atingidos para o acompanhamento do cadastro.
- ii. Definir previamente os critérios orientadores das ações integrantes do subprograma e no que se refere ao reconhecimento da condição de atingido (conceituais e espaciais). Aqui destaca-se que este reconhecimento deverá ocorrer nos termos do Decreto Federal nº 7.342/10 que formaliza a ampliação do conceito de atingido, contemplando os danos materiais e imateriais.
- iii. Considerar o levantamento cadastral nos termos da relação Dano- Reparação.
- iv. Realizar a revisão dos cadastros já prontos.
- v. Incluir a realização de pesquisa sócio antropológica com objetivo de qualificar as informações cadastrais e obter um laudo familiar mais completo.
- vi. Realizar dinâmicas de participação social de modo a que o Atingido se reconheça nos Laudos produzidos.

- vii. Compor grupos de interesse e detalhar os perfis socioeconômicos, de modo a orientar as futuras negociações.
- viii. Tratar com acolhimento os casos não atendidos de auto-identificação.
- ix. Avaliar a possibilidade de identificação das populações tradicionais no banco de dados disponível.
- x. Organizar o banco de dados por recorte espacial/ identitário.
- xi. Realizar a devolutiva para todas as demandas encaminhadas e especialmente para apresentar os resultados do Cadastro para os cadastrados, por recorte espacial - observação de lacunas ou distorções porventura existentes.
- xii. Garantir a validação dos cadastros pelas Comissões de Atingidos.
- xiii. Garantir a realização dos ajustes necessários quando solicitados.

Indicadores

- Grau de cobertura (100% dos atingidos) - Pessoas auto identificadas no território atingido X Pessoas cadastradas
- Número de demanda pelo cadastro X Número de Cadastros realizados
- Número de cadastrados X número de cadastrados satisfeitos com os resultados.

7.2.1.1.4 Subprograma de reparação

Reparar é dar reconhecimento a alguém ou a um grupo social de suas condições materiais e imateriais, objetivas e subjetivas, propiciando aos mesmos as condições para restabelecer o que foi perdido ou danificado. Este Subprograma foi concebido tendo como centralidade o reconhecimento das perdas materiais e imateriais decorrentes do desastre e para garantir a integridade social dos atingidos.

Nesses termos, este Subprograma se desenvolve em dois eixos, a saber: Ações emergenciais e Ações Indenizatórias.

A disponibilidade do auxílio emergência, objeto de programa específico da Fundação Renova, tem sido alvo de questionamentos por diversos segmentos sociais que vivem no território atingido pelo rompimento da barragem de Fundão - seja pela não inclusão de pessoas realmente atingidas, seja pela inclusão de pessoas que não têm vínculo com o território, mas que, por algum motivo, conseguiram acesso ao auxílio. A proposição das ações aqui apresentadas, como parte do Componente de Reparação, tem como centralidade a possibilidade de ordenamento das pendências, identificação de lacunas e revisão dos casos improcedentes. Nesses termos, entende-se que o "auxílio financeiro" deve ser disponibilizado em estreita articulação com as ações referentes ao processo indenizatório, de modo a que se tenha uma estreita articulação com a identificação do atingido, garantia de sua sustentação temporária e reparação definitiva dos danos sofridos.

No que tange à indenização, entende-se que, independente dos encaminhamentos adotados, todos os atingidos têm direito a indenização pelos danos materiais e imateriais, devendo a avaliação da restauração de suas condições de vida ocorrer apenas após finalizado o processo indenizatório. As ações aqui previstas consistem na tarefa de restaurar os danos materiais e imateriais causados a partir da indenização pecuniária, que poderá também vir acompanhada de procedimentos específicos tais como o reassentamento.

Embora o TTAC recomende a ocorrência de processo participativo, no âmbito da ação indenizatória, não se observou até aqui a participação do “atingido” com poder de decisão nas principais definições e procedimentos do processo de reparação dos danos materiais e imateriais. A leitura da documentação disponível sobre os programas da Fundação Renova que tratam do tema sugerem uma “participação passiva”, em bases unicamente informativas.

Nesses termos, este subprograma propõe a adoção de procedimentos que garantam ao atingido o papel de sujeito de sua história. Entende-se, por exemplo, a necessidade de validação por parte dos atingidos de todo o processo de reparação, o que até o momento não ocorre. Note-se que tanto a definição de procedimentos quanto a condição de elegibilidade dos atingidos estão a cargo do CIF. Aqui destaca-se, sobretudo, o reconhecimento da condição de atingido a partir de uma conceituação ampliada, conforme observado anteriormente. Na realidade, os programas desenvolvidos pela Fundação Renova (PG01 e PG02) e articulados ao processo indenizatório ocorrem distantes da proposição acima mencionada. Não se observa a definição clara de critérios para a reparação do dano “individual” e do dano “coletivo”. E o conceito de “reparação” é tratado de forma geral, situação agravada pela ausência de participação social. Conforme sugere a ACP: “o MPF entende que o acordo celebrado entre o Poder Público e as empresas SAMARCO, VALE e BHP não tutela de forma integral, adequada e suficiente os direitos coletivos afetados, violando preceitos constitucionais como os princípios democrático e do poluidor-pagador, uma vez que: *i) houve ausência de participação efetiva dos atingidos nas negociações, violando a lógica do devido processo legal coletivo; ii) houve limitação de aportes de recursos por parte das empresas para a tratamento beneficiado à VALE e à BHP, vulnerando a garantia de responsabilização solidária; iv) desconsiderou-se a responsabilidade solidária do Poder Público para a reparação do dano; v) não foram estabelecidos mecanismos jurídicos capazes de garantir a efetividade do cumprimento das obrigações assumidas pelas empresas, o que transformou o ajustamento em algo próximo de uma carta de boas intenções*” (p. 115).

Outra questão a ser resgatada no âmbito deste subprograma refere-se à necessidade explícita de indenizar ou compensar pelo dano ocorrido e pelo período compreendido entre o dano e a recuperação, situação aparentemente não atendida pelo programa da Fundação Renova (PG21), porém central nas proposições aqui apresentadas.

Objetivos

São objetivos deste Subprograma:

- Reparar os danos (materiais e imateriais) causados.
- Compensar os danos que não podem ser reparados.
- Garantir, aos atingidos, condições de vida melhores dos que as disponíveis antes do desastre.

Justificativa

Em linhas gerais, a proposição das ações aqui enunciadas se justifica tendo em vista a ausência de processo participativo que permita a construção coletiva dos parâmetros de reparação a serem adotados, o que inclui reconhecer os atingidos como sujeito histórico desse processo e, conseqüentemente, detentor do poder de decisão.

Destaca-se que com relação ao processo de reparação material, entende-se como justa reparação permitir que o Atingido recupere seu patrimônio em condições melhores daquelas disponíveis no momento do desastre, procedimento defendido pelas políticas dos Órgãos Internacionais Multilaterais (Banco Mundial, BID, IFC).

Para finalizar, destaca-se que este Subprograma se justifica também pela adoção de procedimentos e mecanismos especiais de gestão dos conflitos porventura emergentes, bem como de atendimento das tensões e que acompanham os processos onde a perda das condições de vida leva à desagregação social.

Principais ações propostas

São ações previstas para ações emergenciais:

- Constituir as Comissões de Atingidos para o acompanhamento.
- Rever os auxílios concedidos, incluindo a recepção/avaliação de novas demandas.
- Prestar esclarecimentos sobre os critérios adotados para a concessão dos auxílios, incluindo a devolutiva de esclarecimentos para os casos recusados.
- Identificar situações de conflitos geradas pela disponibilização do auxílio.
- Fazer a mediação das situações de conflito identificadas.
- Levantar todos os casos de defasagem de valores - entre a antiga renda e o auxílio recebido - de modo a ressarcir prejuízos.
- Identificar os casos em que é necessário o acompanhamento psicossocial e orientação para a administração dos recursos disponibilizados.
- Identificar as situações em que o atingido abrigado na cidade passa a ter gastos extras (energia elétrica, transporte), incompatíveis com sua realidade anterior.

São ações previstas para ações indenizatórias:

- Constituir Subcomissão para o tratamento de indenizações para populações tradicionais.
- Definir e dialogar, com as partes interessadas, o que se está considerando como "reparação" e "compensação".
- Caracterizar (qualificação e quantificação) os danos materiais e imateriais ocorridos, considerando a percepção dos Atingidos acerca de sua vivência.
- Discutir os critérios e parâmetros de negociação coletiva e individual.

- Definir coletivamente os parâmetros de reparação (danos materiais e imateriais) a partir de dinâmicas de discussão coletiva.
- Definir as condições de "Compensação Social" segundo Grupos de Interesse - dano imaterial (valor monetário complementar + ações reparadoras, ou apenas valor complementar; ou ainda apenas ações reparadoras).
- Definir uma agenda de discussão para a constituição da Matriz de Dano (Pauta de Valores).
- Realizar um Cadastro patrimonial participativo associado ao componente de Identificação da condição de atingido (dano material).
- Identificar os danos imateriais a partir dos resultados decorrentes da pesquisa socioantropológica integrante do Subprograma de Identificação da condição de atingido.
- Avaliar coletivamente o processo de restauração dos modos de vida para os atingidos que serão reassentados.
- Definir coletivamente os critérios e parâmetros de reparação dos danos imateriais.
- Elaborar coletivamente um Plano de Negociação.
- Elaborar o documento de Acordo Social entre todas as partes envolvidas. Formalizar o Acordo Social antes de iniciar o processo de reparação e compensação.

Indicadores

Ações emergenciais:

- Índice de emancipação - Total de Auxílios concedidos X Total de Auxílios encerrados.
- Percentagem da população atendida satisfeita com o auxílio.
- Percentagem da população ressarcida (período entre desastre e indenização).

Ações indenizatórias:

- Percentagem do patrimônio material atingido que foi reparado
- Percentagem de casos de judicialização no total do universo de atingidos
- Relação entre perdas imateriais ocorridas e identificadas e as compensações realizadas
- No. de Indenizações por Dano Material + Dano Imaterial realizadas X No. de Declarações de Satisfação
- No. total de reassentados X reassentados satisfeitos

- No. de Ações Judiciais iniciadas X No. de Ações Judiciais finalizadas
- Declaração de perdas materiais X indenização de perdas materiais
- No. de indenizados X Indenizados satisfeitos

7.2.1.2 Programa de Saúde Física, Mental e Proteção Social

7.2.1.2.1 Subprograma de promoção e cuidados com a saúde mental

Esse subprograma está orientado para um diagnóstico (georeferenciado) sobre o perfil epidemiológico e os impactos psicossociais ocasionados pelo desastre. Para tanto propõe pesquisar os grupos e as comunidades de maior vulnerabilidade psicossocial e a criação (ou fortalecimento) dos CRAS e CAPS 1 e I aonde seja necessário. Visa também o monitoramento contínuo dos avanços sobre o estado de saúde mental da população atingida que permita avaliar a melhoria dos indicadores de saúde mental.

Objetivos

Estudar a natureza, extensão e gravidade dos problemas mentais que afetaram as populações com foco especial no acompanhamento das populações de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Barra Longa, e outras que vivem em áreas de alto risco de desastre/ populações e se justifica pelo trauma dos que tiveram que reformular sua forma de subsistência e relações sociais em função do desastre em especial as mulheres e os idosos.

Avaliar, capacitar e monitorar o impacto psicossocial da população atingida pelo desastre que atingiu a bacia do Rio Doce apontando para as necessidades de atendimento, acolhimento dos transtornos mentais uma vez que há evidências de aumento potencial de uso de drogas ilícitas, violência intrafamiliar, além dos agravos pós-traumáticos.

Justificativa

No âmbito do SUS, o Art. 6º § 1º define "um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde". A referida legislação estabelece que compete à direção nacional do SUS definir e coordenar os sistemas de vigilância sanitária (art. 16, III, "d" da Lei 8.080/90), podendo executar ações de vigilância epidemiológica e sanitária em circunstâncias especiais, como na ocorrência de agravos inusitados à saúde, que possam escapar do controle da direção estadual do Sistema Único de Saúde (SUS) ou que representem risco de disseminação nacional (art. 16, parágrafo único da Lei 8.080/90).

Os entes locais e regionais também integram os sistemas de vigilância sanitária. Nesse sentido, compete à direção estadual do SUS coordenar e, em caráter complementar, executar ações e serviços de vigilância sanitária (art. 17, IV, "b" da Lei 8.080/90); por sua vez, compete à direção municipal do SUS executar serviços de vigilância sanitária (art. 18, IV, "b" da Lei nº 8.080/90). Segundo a Lei n. 9.782/99, o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária compreende o conjunto de ações definido pelo §1º do art. 6º e pelos arts. 15 a 18 da Lein. 8.080, de 19 de setembro de 1990, executado por instituições da Administração.

Principais ações propostas

- Implementar plano de ação para intervenção em saúde mental.
- Fortalecimento e qualificação do atendimento psicossocial do SUS.
- Estudo sobre boas práticas em saúde mental.

Estudo e pesquisa sobre Saúde Mental

Curto prazo 0 a seis meses: a) elaborar Termos de Referência e contratar consultorias e convênios com as SMS¹⁸⁵ para a realização dos diagnósticos que devem incluir recursos humanos (captação e capacitação de profissionais, gestores e lideranças) e programas de controle de uso de drogas ilícitas;

Médio prazo de 12 a 36 meses: realizado diagnóstico sobre o perfil epidemiológico e os impactos psicossociais do desastre a partir de pesquisas com grupos e comunidades identificados como de maior vulnerabilidade psicossocial, propor a criação e/ou fortalecimento dos CRAS e CAPS 1 e II onde for necessário;

Longo prazo 2030: monitoramento contínuo dos avanços - relatórios semestrais dos CAPS 1 e II sobre o estado de saúde mental da população impactada que permitam monitorar a melhoria dos indicadores de saúde mental.

Intervenção e capacitação em saúde mental

Curto prazo 0 a 6 meses: a) elaborar TdRs e convênios com os municípios para contratar consultoria para realizar as pesquisas, b) capacitar líderes e profissionais, gestores e lideranças em temas de saúde mental (controle de uso de drogas ilícitas inclusive);

Médio prazo até 12 meses: a) empresa contratada identifica e avalia os serviços públicos de saúde existentes e as necessidades para atender aos danos a curto, médio e longo prazos (capacidade de resposta da rede de atenção à saúde mental); b) identificar, tratar e acompanhar pessoas e grupos populacionais classificados como mais impactados em sua saúde mental (continuidade ao trabalho começado em 2016 e ampliado para outras populações); c) profissionais contratados e capacitados para fortalecer o sistema de atenção aos transtornos mentais comuns (TMC), ansiedade, depressão e transtorno de estresse pós-traumático atendimento a 50 % da população identificada com impactada.

Obs: Alguns impactos na saúde mental na Bacia hidrográfica do Rio Doce podem estar relacionados à perda da fonte de renda, deterioração das relações familiares e da quebra de coesão social.

Longo prazo de 18 a 48 meses: a) sistema de atenção à saúde mental atendendo 85% da população identificada como atingida; b) Planos Municipais de Saúde Mental implementados em todos os municípios das Áreas 1 e 2 (grupo 1), c) sistema de atenção à saúde mental atendendo a 100 % da demanda; c) Planos Municipais de Saúde Mental implementados em todos os municípios das Áreas 1, 2, 3 e 4.

185Secretarias Municipais de Saúde.

Indicadores

Tabela 7.2.1.2.1-1: Indicadores de promoção e cuidados com a saúde mental

Indicador de Progresso	Indicador de eficiência	Indicador de eficácia
Número de Planos de Ação realizados e implementados como descrito nos Termos de Referência elaborados de modo participativo.	Planos realizados de acordo com os custos orçados com metodologias participativas	Resultados esperados conseguidos em 90% dos municípios com participação dos CMS e Câmaras dos Vereadores
Numero de reforma de em edificações realizadas, e equipamentos adquiridos, insumos e fármacos.	Atividades psicossociais em todos os municípios atingidos testadas para a prevenção e tratamento de doenças e agravos à saúde relacionados ao desastre.	100% das metas implementadas segundo recursos e metas definidas
Aumento do % de atendimento no SUS para acolher ate 80% da demanda identificada.		
Número de estudos realizados Resultados entregues para fundamentar medidas.	Estudos realizados, discutidos e validados a menor custo	Medidas previstas ou decorrentes do estudo implementadas e divulgadas.

7.2.1.2.2 Subprograma de fortalecimento dos sistemas de saúde (SUS)

A capacidade de resposta dos sistemas municipais de saúde, para atender as demandas geradas pelo desastre, foi afetada. Reparar essa capacidade, através do fortalecimento das instituições do setor de saúde pública, tais como as SMSs, CREAS, CRAS, UBS, Laboratórios e dos Conselhos Municipais de Saúde é fundamental. Sem esses órgãos operando, eficientemente, não poderá haver implementação dos programas e ações de saúde e assistência farmacêutica necessários à prevenção e controle de doenças e agravos a saúde humana.

Objetivos

Esse subprograma visa mapear o sistema local de saúde pública e privada dos 41 municípios gerando subsídios as demandas de atenção à saúde física e ao sofrimento mental (amparo) da população mais vulnerável (por faixa etária, gênero, raça e etnia). Para isso deverá georeferenciar os serviços de saúde mental, atenção à saúde, assistência social e núcleos de solidariedade tais como, SMSs, Labs, CMSs, CRAS, CAPS, UPAs, UBSS, Programas de Saúde da Família e Defesa Civil.

Justificativa

Os Conselhos Municipais de Saúde e as Conferências Municipais de Saúde/Planos Municipais de Saúde¹⁸⁶ constituem os principais espaços para o exercício da participação e do controle social. Sem eles não pode haver implementação das políticas de saúde de atenção básica e secundária assistência laboratorial e farmacêutica. Atuando como mecanismos essencialmente democráticos, através deles, a sociedade se organiza para a efetiva proteção da saúde como direito de todos e dever do Estado. A estratégia de Educação Popular em Saúde

¹⁸⁶Por lei todos os Planos Municipais de Saúde devem ser elaborados até o final de agosto de cada ano

deve servir como orientadora das práticas de fortalecimento da participação comunitária. A instituição dos Conselhos Municipais de Saúde atende à exigência legal estabelecida para o repasse de recursos financeiros, estaduais ou federais, ao setor saúde e sua atuação e variedade de competências fazem com que todos os municípios brasileiros disponham de um conselho de saúde. A demanda extra pelos serviços de saúde geradas pelo desastre justifica esse fortalecimento.

Os documentos listados a seguir orientam as ações afetas à saúde humana.

- Constituição brasileira Art. 196 Constituição Federal (1988);
- Direito público subjetivo à saúde traduz bem jurídico cuja integridade deve velar, de maneira responsável, o Poder Público, municipal, estadual e federal (STF, RE241.630-2/RS, Rel. Min. Celso de Mello);
- Sistema Único de Saúde (SUS), na forma prevista na Lei 8.080/90.

Principais ações propostas

Fortalecimento das capacidades de respostas dos serviços de saúde do SUS:

Curto Prazo: a) elaborar TdRs para contratação de consultorias e/ou convênios com as SMS para identificar e avaliar as capacidades instaladas e as demandas e as necessidades das Redes Municipais de Assistência Social e Saúde p/ a notificação e informação de doenças e agravos à saúde, incluindo as instituições de ensino e pesquisa, o grau de qualificação dos profissionais do (SUS), b) capilarizar os cursos de Educação Popular em Saúde em todos os municípios e c) inventariar de agentes comunitários de saúde para atuar na vigilância, prevenção, mitigação e enfrentamento dos danos sócio sanitários causados pelo desastre.

Médio Prazo: a) definição de estratégia sustentável para fornecimento de testes diagnósticos, fármacos e insumos de saúde necessários ao controle de doenças transmissíveis; b) elaboração e/ou revisão dos Planos Municipais de Saúde dos Municípios do Grupo I; c) diagnóstico da situação dos Fundos Municipais de Saúde e Comissões de Saúde do Legislativo nos 41 municípios;

Longo Prazo: elaborar e/ou revisar Planos Municipais Integrados de Saúde (PMIS) e Planos Sustentáveis de Assistência Farmacêutica e Laboratorial (PSAFL) aos municípios das áreas 1, 2 e 3 implementados (Grupo I e II).

Fortalecimento da rede pública de atendimento psicossocial:

Curto Prazo: a) elaborar diagnóstico de necessidades para o fortalecimento da Rede Pública de Atendimento Psicossocial, em especial nos municípios das Áreas 1 e 2 e Grupo I e II e III;

Médio Prazo: a) elaboração de Guia de Orientação Básica para comunidades; b) mapeamento da Rede de Atenção Psicossocial dos 41 municípios para gerar subsídios as demandas de atenção ao sofrimento mental e amparo à população vulnerável, atingida pelo desastre (por faixa etária, gênero, raça e etnia); c) geo referenciar os serviços da Rede de Saúde Mental, atenção à saúde, assistência social e núcleos de solidariedade, em cada um dos 41 municípios.

Longo Prazo: Fortalecidas as SMSs, Labs, CMSs, CRAS, CAPS, UPAs, UBSs, Programas de Saúde da Família e Defesa Civil.

Indicadores

Tabela 7.2.1.2.2-1: Indicadores de fortalecimento dos sistemas de saúde (SUS)

Indicador de Progresso	Indicador de eficiência	Indicador de eficácia
Número de UPAs, CAPS fortalecidos em suas rotinas de cuidados nos municípios Grupo I.	Unidades operando com princípio de modernização de gestão, custos de atendimentos, diagnósticos e tratamentos segundo valores do SUS	100 % dos equipamentos de serviços de saúde fortalecidos em sua capacidade de diagnóstico (clínico e laboratorial) e tratamento.
Número de diagnósticos de necessidades definidos e realizados nos municípios das Áreas I e II em seis meses.	Recursos prioritariamente alocados nas comunidades de maiores condições de vulnerabilidade social' Grupos 1 e 2	Apoio financeiro efetivado conforme necessidades identificadas no diagnóstico para todos os 41 municípios da Bacia.

7.2.1.2.3 Subprograma de estudos e pesquisas

Os riscos invisíveis do desastre somente serão identificados através de um Estudo e Avaliação de Risco à Saúde Humana por substâncias perigosas (EARS) que apresentará uma estimativa prospectiva dos danos à saúde num período de 10 anos. Esse estudo deve definir tipologia do estudo epidemiológico (ecológico, longitudinal e/ou outros), do estudo toxicológico e as medidas de acompanhamento dos grupos populacionais atingidos pelo desastre. Para isso será preciso, preliminarmente, fazer uma revisão bibliográfica sobre o estado da arte da produção científica nacional e internacional sobre os danos do desastre na saúde pública.

Objetivos

Esse subprograma objetiva estudar as exposições das populações atingidas a fatores de riscos físicos, químicos e biológicos como uma ação fundamental para caracterizar o processo de saúde/doença na Bacia do Rio Doce antes e depois do desastre. Avaliar a exposição de grupos populacionais a contaminantes de interesse da saúde pública vai requerer reunir e produzir um grande conjunto de dados (muitos já existentes e dispersos em várias instituições, com diversos formatos e níveis de agregação) para avaliar os impactos na carga de doença e prevalências de doenças crônicas e infecciosas. A determinação da carga de doença associando-a ao desastre justifica este sub-programa e as ações para promoção, tratamento e controle.

Justificativa

Serão precisos estudos para identificar os danos na saúde das populações causadas pelo desastre. Esses estudos se justificam porque sem os mesmos não há como tratar as doenças e agravos associados ao mesmo. Fundamental será a execução de estudos de avaliação de riscos a saúde que determinará a necessidade de estudos epidemiológicos, toxicológicos dentre outros.

Os documentos listados a seguir orientam as ações afetas à saúde humana.

- Constituição brasileira Art. 196 Constituição Federal (1988);
- Direito público subjetivo à saúde traduz bem jurídico cuja integridade deve velar, de maneira responsável, o Poder Público, municipal, estadual e federal (STF, RE241.630-2/RS, Rel. Min. Celso de Mello);
- Sistema Único de Saúde (SUS), na forma prevista na Lei 8.080/90.

Principais ações propostas

- Revisão do estado da arte da produção científica nacional e internacional sobre os danos de desastre de mineração na saúde pública. EVIPNET.
- Elaborar TdRs, identificação, seleção e contratação da Universidade que fará a revisão sistemática e contratar o estudo para revisar toda a literatura existente, relatórios de pesquisas sobre o desastre produzidos por instituições de pesquisa (INPE, CPRM, entre outras).
- Estudo e Avaliação de Risco a Saúde Humana por substâncias perigosas (EARS)

Curto prazo: elaborar TdRs para a contratação dos estudos de avaliação de risco à saúde das populações atingidas e potencialmente atingidas nas áreas consideradas de risco por substâncias químicas e transmitidas por vetores (arboviroses);

Médio prazo: a) pré-seleção de indicadores sensíveis de serem pesquisados para identificar os danos e avaliar as implicações à saúde humana com ênfase as fontes de exposição a água e alimentos (em especial peixes); b) linha de base (2015) definida com resultados e caracterização das condições de saúde das populações residentes nos 39 municípios; c) diagnóstico e evolução retrospectiva das principais causas de morbi mortalidade nos 10 anos precedentes ao desastre / tendência epidemiológica e doenças mais prevalentes identificadas.

Estudo validado com recomendações de mitigação e publicação do estudo com estimativa prospectiva dos danos à saúde em 10 anos;

Longo prazo: monitoramento contínuo dos fatores de risco identificados no estudo.

- Estudos Epidemiológicos e toxicológicos

Curto prazo: a) identificação e seleção da instituição (ões) para fazer o estudo b) elaboração dos TdRs para o mesmo.

Médio prazo: a) definir tipologia de estudos epidemiológicos (ecológico, longitudinal e/ou outros); b) acompanhamento do grupo populacional diretamente atingido pelo desastre com ênfase aos moradores deslocados c) resultados preliminares dos estudos

Longo prazo: a) realizar o monitoramento da evolução das condições de saúde das populações residentes nos 39 municípios (estudo realizado a partir de um conjunto de agravos de saúde considerados prioritários para fins de monitoramento (identificados e pré-selecionados no decorrer do Diagnóstico da Situação).

Indicadores

Tabela 7.2.1.2.3: Indicadores de estudos e pesquisas

Indicador de Progresso	Indicador de eficiência	Indicador de eficácia
Revisar o estado da arte em produções científicas, nacionais e internacionais, sobre danos de desastres de mineração em saúde.	Revisão realizada no prazo estabelecido com custo efetividade elevado	Produção e divulgação de documento com os resultados da Revisão feita
Termos de referência elaborados e aprovados, com estudo contratado.	Atividades de monitoramento realizadas segundo métodos e procedimentos aprovados pelas normas técnicas	Estudo realizado com precisão e rigor científico e divulgado
Termos de referência elaborados e aprovados, com estudo contratado em 6 meses.	Adequação de materiais e métodos de pesquisa segundo critérios de custo efetividade adotado.	Estudo realizado e divulgado
Em seis meses agentes a ser capacitados operando na luta anti vetorial em todos os municípios do Grupo I	Em 12 meses Programa implementado nos municípios do grupo 2	100% dos municípios implementando vigilância epidemiológica com agentes comunitários
Número de TdRs para realização dos diagnósticos e 41 municípios	Número de convênios com as prefeituras para a realização do diagnóstico	Resultados esperados alcançados ações implementadas ações e monitoradas em 100% dos municípios,

7.2.1.2.4 Subprograma de desenvolvimento de ações sociais em saúde

Este subprograma visa o desenvolvimento das vigilâncias epidemiológicas, clínica, sanitária, ambiental e da saúde dos trabalhadores, além da promoção da saúde, pesquisa, ensino, desenvolvimento tecnológico, produção, gestão, informação técnico-científica, assistência à saúde. Todos esses aspectos se justificam para desenvolver ações de prevenção a futuros danos à saúde pública decorrentes do desastre.

Objetivos

Promover a elaboração e/ou revisão dos Planos Municipais de Saúde dos Municípios por meio de um diagnóstico da situação dos Fundos Municipais de Saúde e Comissões de Saúde do Legislativo nos 41 municípios e; definir uma estratégia sustentável para o fornecimento de fármacos e insumos de saúde necessários ao controle de doenças transmissíveis.

Justificativa

No âmbito do SUS, o Art. 6º § 1º define "um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde". A referida legislação estabelece que compete à direção nacional do SUS definir e coordenar os sistemas de vigilância sanitária (art. 16, III, "d" da Lei 8.080/90), podendo executar ações de vigilância epidemiológica e sanitária em circunstâncias especiais, como na ocorrência de agravos inusitados à saúde, que possam escapar do controle da direção estadual do Sistema Único de Saúde (SUS) ou que representem risco de disseminação nacional (art. 16, parágrafo único da Lei 8.080/90).

Os entes locais e regionais também integram os sistemas de vigilância sanitária. Nesse sentido, compete à direção estadual do SUS coordenar e, em caráter complementar, executar ações e serviços de vigilância sanitária (art. 17, IV, “b” da Lei 8.080/90); por sua vez, compete à direção municipal do SUS executar serviços de vigilância sanitária (art. 18, IV, “b” da Lei nº 8.080/90). Segundo a Lei n. 9.782/99, o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária compreende o conjunto de ações definido pelo §1º do art. 6º e pelos arts. 15 a 18 da Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990, executado por instituições da Administração.

Principais ações propostas

- Fortalecimento das Vigilâncias em Saúde (epidemiológica, sanitária e ambiental)

Curto prazo: a) elaboração de diagnóstico de situação sobre as capacidades de vigilância nos municípios b) elaborar projeto para a avaliação da atenção primária/básica à saúde nos 42 municípios;) definir orientações para fortalecer programas de Promoção da Saúde e Vigilância em Saúde em suas capacidades de realizar estudos sobre carga de doença, aumento de cobertura de imunizações e acesso aos cuidados à saúde (diagnóstico, medicamentos, atendimento clínico);

Médio prazo: conclusão do estudo e identificação dos principais problemas coletivos de saúde apontado para soluções (agentes comunitários de saúde) inter setoriais que articulem saúde com outros setores (educação, serviço social, urbanismo, dentre outras;

Longo prazo: a) projeto implementado e monitorado nos municípios Grupo I e II (até 2019); b) implementado nos 42 municípios até 2025; c) monitoramento e avaliação semestral e das redes de atenção à saúde com ênfase nas doenças crônicas e infectocontagiosas e saúde mental das populações mais vulneráveis.

Indicadores

Quantidade percapita de auxílio financeiro prestado aos Municípios para atender a demanda extraordinária dos serviços de assistência social necessários a redução das vulnerabilidades sociais da pobreza, desagregação dos vínculos familiares, privação de serviços públicos, abandono e lesão aos direitos individuais e coletivos agravados pelo desastre.

7.2.1.2.5 Subprograma de proteção e assistência social

O subprograma aqui proposto deve considerar a espacialização das condições de vulnerabilidade psicossocial da área atingida; o suporte adequado à rede pública de serviços assistenciais; e a participação social sistemática e entendida como fonte de conhecimento para o planejamento das ações e estratégias a serem adotadas.

A literatura sobre desastres de grande magnitude indica que são significativos os transtornos psicossociais a que estão sujeitas as populações atingidas. Nesses termos é muito importante avaliar o status da saúde mental dessas populações, entendendo sua necessidade imediata de acolhimento, considerando a necessidade de atendimento psicossocial que inclua as dimensões simbólicas dos danos causados em suas vidas. É importante considerar que essas populações, em graus variados, experimentaram perdas objetivas existenciais, parte de suas memórias individuais e coletivas. As perdas simbólicas e psicológicas, produzem nos atingidos um sofrimento social que se expressa e repercute de variadas formas.

Objetivos

É objetivo deste subprograma dar suporte técnico e financeiro à rede pública de assistência social, fortalecendo as políticas sociais para tal fim, e dotando os setores responsáveis dos recursos técnicos e humanos capazes de suprir a demanda resultante do desastre. Portanto, trata-se de oferecer serviços, programas e projetos sócio-assistenciais capazes de contribuir com a restauração e resgate de direitos violados e a qualidade de vida das populações atingidas.

Justificativa

Trata-se de oferecer serviços, programas e projetos socio assistenciais capazes de contribuir com a restauração e resgate de direitos violados com a ocorrência do desastre. O sub programa deverá: i) atender todos os casos de transtornos psicossociais registrados a partir de pesquisa participativa realizada ou de demanda pontual, ii) Criar condições de acolhimento para crianças e idosos, notadamente o segmento mais vulnerável em situações de desastre; iii) definir mecanismo de controle das estatísticas psicossociais locais e regionais de modo a poder controlar mudanças que porventura ocorram em decorrência do rompimento da barragem de Fundão; iv) Construir coletivamente condições mínimas de recuperação/restauração do equilíbrio psicossocial (resiliência); v) acompanhar caso a caso as situações de alta vulnerabilidade psicossocial identificadas até a constatação da superação dos transtornos.

Principais ações propostas

- Mapeamento da Vulnerabilidade Social da população atingida.

Curto prazo de 0 a 6 meses: a) elaboração dos TdRs para contratos/convênios com as prefeituras para a realização de um Diagnóstico Situacional para identificar a vulnerabilidade social; b) definir as demandas necessárias (recursos humanos, técnicos e financeiros) à implementação de ações/intervenções participativas para a solução/mitigação dos agravos a saúde que forem identificados (aumento da violência sexual, doméstica, violência urbana, uso drogas ilícitas, rupturas traumáticas de antigas formas de cultura e relacionamento familiar, de trabalho, de vizinhança, compadrio, etc.).

Médio prazo de 6 a 12 meses: a) realizar diagnóstico do perfil produtivo da população (impactada em seu modo de vida pelo desastre) b) identificar as medidas e as ações necessárias nos 41 municípios.

Longo prazo 2025: acompanhamento da RENOVA, com participação da comissão de atingidos, e monitoramento semestral dos avanços na implementação do projeto.

- Atendimento aos transtornos psicossociais registrados a partir de pesquisa participativa realizada ou de demanda pontual

Curto Prazo 6 meses: Criar condições de acolhimento para crianças e idosos, notadamente o segmento mais vulnerável em situações de desastre; (iii) definir mecanismo de controle das estatísticas psicossociais locais e regionais de modo a poder controlar mudanças que porventura ocorram em decorrência do rompimento da barragem de Fundão;

Medio Prazo 12 meses: Construir coletivamente condições mínimas de recuperação/restauração do equilíbrio psicossocial (resiliência); (v) acompanhar caso a caso as situações de alta vulnerabilidade psicossocial identificadas até a constatação da superação dos transtornos.

Longo prazo ate 10 anos: Monitorar os avanços.

Indicadores

Tabela 7.2.1.2.5-1: Indicadores de proteção e assistência social

Indicador de Progresso	Indicador de eficiência	Indicador de eficácia
CIT e Observatório implementados de acordo com estudos de criação planos realizados.	Riscos à saúde humana decorrentes do desastre periodicamente avaliados e monitorar os resultados e controle social aperfeiçoado	100% dos resultados esperados conseguidos de acordo com os custos orçados
80% dos recursos alocados como programados ate os 36 meses.	Adição de verba acompanhamento e gestão do projeto	100 % dos recursos alocados segundo cronograma estabelecidos e auditados
Número de diagnósticos de necessidades definidos e realizados nos municípios das Áreas I e II em seis meses.	Recursos prioritariamente alocados nas comunidades de maiores condições de vulnerabilidade social' Grupos 1 e 2	Apoio financeiro efetivado conforme necessidades identificadas no diagnóstico para todos os 41 municípios da Bacia.
Em seis meses agentes a ser capacitados operando na luta anti vetorial em todos os municípios do Grupo I	Em 12 meses Programa implementado nos municípios do grupo 2	100% dos municípios implementando vigilância epidemiológica com agentes comunitários
Número de TdRs para realização dos diagnósticos em 41 municípios	Numero de convênios com as prefeituras para a realização do diagnostico	Resultados esperados alcançados ações implementadas ações e monitoradas em 100% dos municípios,

7.2.1.2.6 Subprograma de saúde ambiental

Esse subprograma visa estudar de que forma a qualidade ambiental afeta o processo de saúde/doença das populações atingidas. Para tanto, objetiva avaliar como os determinantes da saúde afetam as exposições a fatores de risco físicos, químicos e biológicos a que estão expostas aquelas populações. Será necessário reunir um grande conjunto de dados (que se encontram dispersos) produzidos por diferentes instituições, com diversos formatos e níveis de agregação e avaliar os danos a saúde, em especial, das populações mais vulneráveis localizadas em municípios mais vulneráveis. Estão previstos nesse subprograma a seleção de metodologias analíticas para a avaliação das potenciais contaminações químicas, especialmente por agrotóxicos, metais pesados e subprodutos de desinfecção microbiológica (vírus bactérias protozoários) correlacionando-os com as doenças crônicas e as infecciosas.

Objetivos

- Caracterizar os riscos à saúde da população (eco toxicologia dos rejeitos, solo, sedimentos e água do Rio Doce) a partir da identificação dos danos do desastre que possuem relação direta com os agravos à saúde da população, sobretudo pelas doenças relacionadas ao saneamento ambiental (DRSAI) - como por exemplo das diarreias, dengue, leptospirose, afecções respiratórias, dentre outras;
- Implementar ações/planos que minimizem a vulnerabilidade sanitária dos 41 municípios e que melhorem a capacidade de resposta e a resiliência dos municípios para desastres, como o ocorrido.

- Monitorar e fomentar o controle biológico de vetores transmissores de doenças.
- Elaborar um Programa de Saúde do Trabalhador do Setor Saúde nos municípios da Bacia do Rio Doce
- Mapear as demandas dos atingidos e a execução de medidas de mitigação, prevenção e controle de doenças agravos/acidentes de trabalho ao longo dos 700 Km do Rio Doce.

Justificativa

Estudar a relação da qualidade (acesso) da água de consumo humano e o saneamento básico no processo saúde/doença é fundamental, assim como avaliação a exposição da população a contaminantes físicos, químicos e biológicos. Outro aspecto diz respeito a segurança alimentar: investigar a inocuidade alimentar e as incidências de infecção gastrointestinal de origem viral pelo consumo de alimentos. A carga de doença associada ao desastre justifica este sub-programa para combater enfermidades transmitidas por vetores e alimentos que geram custos econômicos e sociais impactando negativamente o turismo e a economia como um todo.

Principais ações propostas

- Levantamento e análise de informações socioambientais.

Curto prazo: identificar instituição de pesquisa e elaborar convênio.b) definição/seleção de metodologias analíticas para avaliação de contaminações químicas especialmente agrotóxicos metais pesados e subprodutos de desinfecção microbiológica (vírus, bactérias, protozoários, correlação com impactos em saúde pública - doenças crônicas, agudas e segurança alimentar;

Médio prazo: caracterização dos riscos à saúde da população produção de relatórios;

Longo prazo: monitoramento e controle biológico de vetores transmissores de doenças.

- Estudo de caracterização eco toxicológica dos rejeitos, solo, sedimentos e água do Rio Doce¹⁸⁷.

Curto Prazo: elaboração de ToRs para estudo ecotoxicológicos dos rejeitos, solo, sedimentos e água da bacia do Rio Doce (para entender e prever efeitos das substâncias químicas os seres vivos e nas comunidades naturais. Os organismos aquáticos assimilam os elementos a partir da água, dos sedimentos e principalmente dos alimentos, e estes elementos podem ser acumulados nos tecidos dos organismos em várias ordens de grandeza¹⁸⁸.

187 É importante notar que os efeitos desses poluentes podem ser tóxicos e/ou letais a todos os componentes da biota, como fitoplâncton, bentos, peixes, aves, e, por fim, os humanos que por ventura se alimentem de organismos contaminados.

188 Quando se busca avaliar os danos do desastre no meio ambiente, faz-se necessário o uso de indicadores que permitam medir a ação daqueles sobre organismos vivos, podendo trazer informações importantes para o monitoramento ambiental. Entre os indicadores biológicos, ensaios de ecotoxicidade são ferramentas importantes para um controle mais abrangente das fontes e efeitos da contaminação. O uso de biomarcadores humanos in vitro em níveis celular e molecular permite a obtenção de informações a respeito de eventos pré-morte provocados aos organismos. Biomarcadores de ecotoxicidade têm sido cada vez mais utilizados em diversas áreas, como na análise de metais com atividade biológica e em estudos de monitoramento ambiental na identificação dos efeitos de possíveis contaminantes a organismos vivos. Diversos biomarcadores de interesse vêm sendo estudados em diferentes espécies, em diferentes conjunturas, incluindo ensaios toxicológicos para testar

Médio prazo: publicar estudo de avaliação do potencial eco toxicológico dos sistemas aquáticos e de sedimento/solo da Bacia do Rio Doce e resultado dos ensaios de eco toxicidade e da determinação do nível de metais nos diversos extratos. (Avaliar bio-marcadores de dano recente), aplicados testes de genotoxicidade nos organismos.

Longo prazo: monitoramento dos segmentos e publicação de resultados

- Avaliação do saneamento ambiental dos municípios atingidos.

Curto Prazo: Identificar e analisar os danos do desastre no saneamento ambiental que possuem relação direta com os agravos à saúde da população, sobretudo pelas doenças relacionadas ao saneamento (DRSAI) - como por exemplo das diarreias, dengue, leptospirose.

Médio prazo: a) contratar estudos para avaliar nos municípios mais atingidos, planos de saneamento, as condições das Estações de Tratamento de Água (ETAs), Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), manejo (produção, armazenamento coleta transporte, tratamento e disposição final) de resíduos sólidos, drenagem; b) analisar a situação sanitária antes e após o desastre com especial ênfase à qualidade da água de consumo humano;

Longo prazo: implementar ações/planos que diminuam a vulnerabilidade sanitária dos 41 municípios e que melhorem a capacidade de resposta e a resiliência dos municípios para desastres, como o ocorrido.

- Atenção a Saúde dos Trabalhadores.

As condições de trabalho dos trabalhadores da bacia devem ser orientadas ao entendimento de como o desastre pode ter afetado sua saúde por doenças e agravos relacionados. Deve ser dada ênfase a mitigação dos danos e promoção da saúde correlacionando a nova organização e processos de trabalho gerados. Assim como situações presentes fora do ambiente laboral, com a ocorrência de desvios no estado de saúde, com possíveis danos sobre a qualidade de vida e a satisfação desses trabalhadores com o seu trabalho ou sua capacidade para desempenhá-lo.

Curto prazo: a) elaborar convênios/contratos para pilotos de diagnóstico das condições de trabalho e de saúde dos trabalhadores do setor saúde e outras ocupações (agricultores, pescadores, etc), b) proposta de ações e intervenções em pilotos a ser realizados nos municípios do Grupo 4 e nos que possuem maior taxa de prevalência de acidentes de trabalho;

Médio prazo: elaboração de um Programa de Saúde do Trabalhador do Setor Saúde nos municípios da Bacia do Rio Doce; b) mapear as demandas dos atingidos, c) implantação e execução de medidas de mitigação, prevenção e controle de doenças agravos/acidentes de trabalho ao longo dos 700 Km do Rio Doce;

compostos mutagênicos ou de resíduos industriais. As espécies aquáticas e terrestres possuem respostas comparáveis a mamíferos com relação a toxinas que induzem condições patológicas, demonstrando uma boa correlação com relevâncias clínicas, o que suportam, portanto, seus potenciais como um modelo para avaliações ecotoxicológicas de diferentes compostos de interesse clínico e como contaminantes ambientais. Uma excelente ferramenta para avaliar um potencial efeito tóxico nos organismos são ensaios que determinam o estresse oxidativo gerado por substâncias tóxicas presentes no meio ambiente. O estresse se caracteriza pelo desequilíbrio entre a geração de compostos oxidantes e a atuação dos sistemas de defesa antioxidante, quando os mecanismos de defesa das células não conseguem atuar sobre a presença excessiva de radicais livres ou seus efeitos deletérios. Dentre os efeitos danosos, verificam-se peroxidação dos lipídios de membrana, o que por sua vez altera a homeostasia de diversos minerais essenciais e causa danos ao DNA, encontrando-se associadas a diversas patologias.

Longo prazo: monitoramento semestral dos projetos e avaliação dos resultados das intervenções.

Indicadores

Tabela 7.2.1.2.6-1: Indicadores de saúde ambiental

Indicador de Progresso	Indicador de eficiência	Indicador de eficácia
Número de convênios celebrados para elaborar planos de capacitação de agentes de endemias das SESSs.	Convênios celebrados nos prazos definidos para melhorar e aperfeiçoar a gestão municipal de saúde com planos municipais de capacitação em vigilância e saúde do trabalhador	100% dos Planos Municipais de Saúde (Vigilância Sanitária; epidemiológica e saúde do trabalhador) implantados nos 41 municípios.
% menores de 1 ano imunizados.	Cobertura de vacinação de 90% conforme protocolo de vacinação	100% da meta implementada segundo recursos e metas definidos
CIT e Observatório implementados de acordo com estudos de criação planos realizados.	Riscos à saúde humana decorrentes do desastre periodicamente avaliados e monitorar os resultados e controle social aperfeiçoado	100% dos resultados esperados conseguidos de acordo com os custos orçados
Termos de referência elaborados e aprovados, com estudo contratado.	Atividades de monitoramento realizadas segundo métodos e procedimentos aprovados pelas normas técnicas	Estudo realizado com precisão e rigor científico e divulgado
Termos de referência elaborados e aprovados, com estudo contratado em 6 meses.	Adequação de materiais e métodos de pesquisa segundo critérios de custo efetividade adotado.	Estudo realizado e divulgado
Número de diagnósticos sobre saúde ambiental realizados nos municípios de menor IDH e maior índice de vulnerabilidade.	Diagnósticos realizados em Barra Longa, Santa Cruz do Escalvado, Bom Jesus do Galho, Pingo D'água, Bugre, Sobralia, Tumititinga, Itueta.	Resultados dos diagnósticos divulgados e recomendações enviadas aos tomadores de decisão.

7.2.1.2.7 Subprograma de saúde da criança e adolescente

A partir da identificação de lacunas com relação ao atendimento a grupos sociais em estado de maior vulnerabilidade, bem como das especificidades de atendimento às questões de saúde integral, torna-se importante definir um olhar específico para os impactos e danos gerados desde o desastre. Igualmente, deve ser fortalecido (aumento da oferta) programas da atenção primária de saúde a crianças e adolescentes através da expansão dos serviços nas UPAS/CAPES existentes ou construindo novas unidades nas comunidades e municípios mais necessitados e vulneráveis (tais como Barra Longa, Colatina etc).

Objetivos

- Realizar estudos sobre o adoecimento de crianças e adolescentes nos 41 municípios da Bacia do Rio identificando medidas de prevenção, controle e monitoramento dos aspectos psicossociais de morbidade relacionados à causas externa em crianças e adolescentes nos municípios de menos de 20.000 habitantes onde não há CAPS, em municípios com menores IDHM (0,61-0,65) e maior IVS (0,34-0,49)
- Elaborar um Projeto de Liderança de Saúde dos Adolescentes nos 41 municípios;

- Elaborar "guias de cuidados" para o fortalecimento dos programas e monitoração da atenção primária de saúde a crianças e adolescentes através da expansão dos serviços nas UPAS/CAPS existentes ou a serem construídos (novas unidades) nas comunidades e municípios mais necessitados e vulneráveis;
- Monitorar todas as ações realizadas pelas SMSs.

Justificativa

Crianças e os adolescentes compreendem um grupo de alta vulnerabilidade sanitária e sempre que há ruptura do tecido social, como no caso do desastre da Barragem do Fundão, é o grupo exposto com mais gravidade a doenças e agravos a saúde. Um projeto piloto que mapeie as vulnerabilidades desse grupo e colete dados para subsidiar as ações da Fundação Renova é fundamental para a vigilância e controle dos fatores de risco (inclusive a violência) e propor medidas de prevenção, atenção médica e controle.

Principais ações propostas

- Análise de Situações de Risco as Crianças e Adolescentes

Propor medidas de prevenção e controle da saúde das crianças é vital já que esse grupo populacional é mais vulnerável à poluição do ar e ingestão de alimentos contaminados.

Curto prazo: elaboração de convênios com as SMSs para a realização de estudos sobre o adoecimento de crianças e adolescentes nos 41 municípios da Bacia do Rio Doce; b) identificação de medidas de prevenção, controle e monitoramento de aspectos psicossociais de morbidade relacionados à causas externa em crianças e adolescentes nos municípios de menos de 20.000 habitantes onde não há CAPS I. Foco municípios com menores IDHM (0,61-0,65) e maior IVS (0,34-0,49): Barra Longa, Colatina, Santa Cruz do Escalvado, Bom Jesus do Galho, Pingo D água, Bugre, Sobralia, Tumititinga, Itueta; c) Elaborar um Projeto de Liderança de Saúde dos Adolescentes nos 41 municípios;

Médio prazo: a) elaboração de "guias de cuidados" para o fortalecimento dos programas e monitoração da atenção primária de saúde a crianças e adolescentes através da expansão dos serviços nas UPAS/CAPS existentes ou a serem construídos (novas unidades) nas comunidades e municípios mais necessitados e vulneráveis;

Longo prazo: monitoramento das ações pelas SMSs.

Indicadores

Tabela 7.2.1.2.7-1: Indicadores de saúde da criança e adolescente

Indicador de Progresso	Indicador de eficiência	Indicador de eficácia
Número de UPAs, CAPS fortalecidos em suas rotinas de cuidados nos municípios Grupo I.	Unidades operando com princípio de modernização de gestão, custos de atendimentos, diagnósticos e tratamentos segundo valores do SUS	100 % dos equipamentos de serviços de saúde fortalecidos em sua capacidade de diagnóstico (clínico e laboratorial) e tratamento.
Número de TdRs para realização dos diagnósticos e 41 municípios	Numero de convênios com as prefeituras para a realização do diagnostico	Resultados esperados alcançadas ações implementadas ações e monitoradas em 100% dos municípios,

7.2.1.2.8 Subprograma de governança e comunicação em saúde

Governança em saúde pública pressupõe instituições coordenadas norteando suas ações com informações baseadas em evidências de forma transparente e com a participação da sociedade. Um observatório que promova ou reúna pesquisas e estudos sobre os processos de tomada de decisão em saúde para, a partir disso, sugerir medidas corretivas que reduzam falhas e elevem a eficiência de procedimentos contínuos e integrados dos sistemas de gestão em saúde é fundamental para monitorar a saúde pública. Por outro lado, poderão pesquisar a eficácia dos Conselhos Municipais de Saúde, Fundo Municipal de Saúde, SMS entre outras instituições do sistema municipal de saúde.

Um observatório poderá promover pesquisas e estudos sobre os processos de tomada de decisão em saúde para, a partir disso, sugerir medidas corretivas que reduzam falhas e elevem a eficiência de procedimentos contínuos e integrados dos sistemas de gestão em saúde (governança).

Objetivos

Monitorar a saúde pública, em especial dos atingidos, com relação aos determinantes sociais e ambientais da saúde (meio ambiente, qualidade de vida/violência).

Realizar estudos sobre a eficácia dos Conselhos Municipais de Saúde, Fundo Municipal de Saúde, dentre outros.

Fomentar uma participação engajada dos atingidos.

Justificativa

Esse sub-programa se justifica porque estudos de percepção da população sobre seu estado de saúde são uma valiosa ferramenta de gestão socioambiental participativa, cujas ações devem ser orientadas para a promoção da saúde e do desenvolvimento sustentável.

Principais ações propostas

- Criação de um Observatório de Saúde Pública da Bacia do Rio Doce e um Centro de Toxicologia

Que tem por objetivo dialogar, discutir, informar e refletir junto com as comunidades sobre a existência, natureza, forma e severidade das situações de risco (importante ferramenta de governança) através de um processo interativo de troca de informações e opiniões entre indivíduos, grupos e instituições para subsidiar melhorias e ações legais e/ou institucionais de gerenciamento de risco.

- Criação de Centro de Toxicologia.

Curto prazo: a) elaborar convênios b) desenvolver Programa de Monitoramento da Saúde na bacia do Rio Doce c) propor um Programa de Comunicação de Riscos em Saúde;

Médio prazo: a) uso do CeTOX (informações toxicológicas para fornecer informações tratamento por telefone celular/telemedicina) 24 horas/dia necessita de 18 estagiários e 4 profissionais técnicos/ toxicólogos veterinários, médicos

Longo prazo até 2015: monitorar as ações implementadas

Indicadores

Tabela 7.2.1.2.8-1: Indicadores de governança e comunicação em saúde

Indicador de Progresso	Indicador de eficiência	Indicador de eficácia
CIT e Observatório implementados de acordo com estudos de criação planos realizados.	Riscos à saúde humana decorrentes do desastre periodicamente avaliados e monitorar os resultados e controle social aperfeiçoado	100% dos resultados esperados conseguidos de acordo com os custos orçados

7.2.1.3 Programa de Educação, Cultura, Esporte e Lazer

As pessoas situam-se no centro das atividades de restauração e compensação dos danos ocorridos. A realidade educacional e cultural de uma sociedade na qual ocorre um desastre é fundamental, pois será nesse contexto que se referenciará a reparação integral.

O foco nas pessoas se dá pelo engajamento e pela participação cidadã em processos transparentes de planejamento, execução, avaliação e monitoramento da realidade local, identificando necessidades e oportunidades para a resiliência dos modos de vida.

As intervenções na esfera cultural posuem uma dimensão específica; e além disso, mais importante, uma dimensão transversal, que, quando articulada com os demais programas, permite apoiar a construção de paisagens culturais resilientes. Essa articulação se faz num primeiro nível com as esferas da educação (estruturante na transmissão e transformação da cultura), do lazer (estruturante da criatividade e inovação cultural) e do esporte (estruturante da articulação entre normalização e criatividade).

Mesmo que o conceito de cultura possa ser mais amplo, porque constitui o campo de socialização dos indivíduos desde o seu nascimento, incorpora a generalidade das ações e produtos humanos e é o eixo nuclear de estruturação das paisagens culturais.

A educação, entendida enquanto processo permanente de construção e transmissão cultural, pode representar ainda, sob seus aspectos mais formais, uma normalização institucional de mecanismos de transmissão de saberes e de formação para a autonomia, que se estrutura num determinado quadro cultural, sendo também transversal na sua função específica como meio de compartilhar conhecimentos e a própria cultura.

Já o esporte é uma manifestação integrada de expressão cultural que exercita a motricidade e socializa os comportamentos, sendo igualmente uma formalização e normalização institucional de mecanismos desse exercício. E por sua vez, o lazer é um espaço de expressão cultural que tende a permanecer não normalizado e permite ao indivíduo a reconexão com a sua própria autonomia. Assim, se a cidadania é cultural, estruturando-se na educação e no esporte, ela pode ser assumida ainda plenamente no lazer, que é também o momento de inserção voluntária do cidadão no contexto sociocultural.

A resiliência dos sistemas sociais às catástrofes e desastres é intimamente influenciada por aspectos educacionais e culturais, uma vez que estes formam o cenário no qual se desenvolvem o relacionamento entre as pessoas, suas formas associativas e sua relação com o mundo ao seu redor – incluindo o ambiente natural e as estruturas sociais – que são as bases para a construção e desconstrução dos comportamentos humanos.

A recuperação e a melhoria da qualidade de vida deve ser assegurada, tendo em vista a garantia de direitos e a justiça social, sendo para tanto fundamental considerar a educação, a cultura, o esporte e o lazer como importantes veículos de valores e símbolos coletivos que podem fortalecer laços sociais para a sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Para isso vão contribuir, ainda, os conhecimentos técnicos, científicos e tradicionais que permitem e potencializam as mudanças do que é necessário transformar e a valorização do que é necessário conservar para esse fortalecimento dos laços sociais.

Assim, este programa deve ser o eixo para a reorientação positiva do território impactado e de todas as suas comunidades, promovendo a sua diversidade e também uma convergência estratégica.

O Programa Integrado de Educação, Cultura, Esporte e Lazer foi traçado com um objetivo geral comum, seguindo-se a descrição de objetivos específicos, justificativa e ações propostas considerando-se as particularidades de dois subprogramas: (i) Educação e (ii) Cultura, Esporte e Lazer. Estes dois subprogramas dirigem-se a toda a população dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Doce que foram atingidos pelo desastre.

Restaurar as condições da Educação, Cultura, Esporte e Lazer, bem como promover ações de fortalecimento e inovação, empoderando a sociedade no desenvolvimento da resiliência integral da região é o objetivo central deste Programa.

7.2.1.3.1 Subprograma de Educação

O presente subprograma propõe três tipos de ações. O primeiro, inclui **medidas de caráter pedagógico em apoio às unidades escolares do ensino básico** na região atingida pelo desastre, visando não só a restauração das condições da Educação em geral, mas também oferecer suporte para que elas avancem no atendimento à Lei de Diretrizes e Bases (Lei no 9.394 de 20 de dezembro de 1996, LDBEN), e demais requisitos regulatórios.

O segundo tipo, inclui **ações de Educação Ambiental (EA)** que, além de se pautar na Política Nacional de Educação Ambiental (LEI No 9.795, de 27/04/1990) conforme explicitado no TTAC, extrapolam o contexto do Ensino Fundamental e Médio, visando à formação ambiental de jovens do ensino superior, educadores formais e informais que possam contribuir para os projetos de EA e, principalmente, a população atingida em geral, especialmente as pessoas que tenham interface com os outros programas propostos para a região dentro da estratégia de reparação integral.

O terceiro tipo, inclui **ações de formação profissional**, desde as pessoas que irão gerenciar e executar esses programas em campo (sob os pontos de vista técnicos e quanto ao respeito às comunidades), até os profissionais que precisam se qualificar para diferentes ocupações diante da impossibilidade de manter seu trabalho a partir do desastre.

Essas ações foram propostas tendo em vista o atendimento às condições e determinações correlatas expressas no TTAC e na ACP, as quais demonstram o caráter de transversalidade deste programa.

Objetivos

Como parte do Programa Integrado de Educação, Cultura, Esporte e Lazer, e em atendimento ao objetivo geral proposto para ele - Reparar integralmente as condições da Educação, Cultura, Esporte e Lazer, bem como promover ações de fortalecimento e inovação, empoderando a sociedade no desenvolvimento da resiliência integral da região - este subprograma tem os seguintes objetivos específicos:

- Restaurar as condições de funcionamento das escolas destruídas ou prejudicadas pelo rompimento da barragem do Fundão, tanto pela reconstrução ou restauração dos prédios e equipamentos, quanto pelo acompanhamento psicopedagógico das suas comunidades escolares, assim como das escolas que receberam temporariamente os alunos egressos das edificações danificadas pelo desastre;
- Promover, em parceria com os órgãos públicos responsáveis, ações de apoio às escolas do ensino básico (Fundamental e Médio) para o desenvolvimento de um ensino contextualizado que estimule a reflexão dos jovens sobre a realidade da região e sua relação com aspectos tais como garantia de direitos, responsabilidade social, cidadania etc.;
- Contribuir para a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis – em apoio às iniciativas dos órgãos públicos, das instituições de ensino superior e da sociedade civil – tanto no ensino formal e informal, quanto na Formação Ambiental de profissionais, incluindo educadores da região e trabalhadores que atuam nos programas de reparação integral;
- Promover capacitações para apoiar, de forma estruturada em termos metodológicos e temáticos, o desenvolvimento de funções específicas necessárias aos demais Programas propostos nas diferentes Dimensões;
- Contribuir, junto à população da região atingida pelo desastre, para a construção da capacidade de propor e executar medidas de prevenção e atendimento a emergências.

Justificativa

A educação, entendida enquanto processo permanente de construção e transmissão cultural, pode representar ainda, sob seus aspectos mais formais, uma normalização institucional de mecanismos de transmissão de saberes e de formação para a autonomia, que se estrutura num determinado quadro cultural, sendo também transversal na sua função específica como meio de compartilhar conhecimentos e a própria cultura.

O desastre provocou danos que produziram o impedimento, a desarticulação ou o aumento na demanda por processos educativos tais como:

- i. Perdas de infraestrutura de educação: escolas total ou parcialmente destruídas;
- ii. Desagregação das teias sociais existentes nas comunidades escolares com prejuízos aos respectivos processos educativos;
- iii. Interrupção do funcionamento de escolas total ou parcialmente destruídas gerando também danos psicopedagógicos (agravos à saúde mental) às comunidades escolares;
- iv. Aumento na demanda por serviços de educação na cidade de Mariana devido à necessidade de adaptação das escolas receptoras, especialmente no acolhimento aos estudantes e suas famílias por parte das novas comunidades escolares;
- v. Limitação no acesso a escolas por dificuldades no deslocamento dos estudantes em razão da interrupção das vias de acesso;

- vi. Interrupção temporária das atividades escolares causada pela falta de água em muitas escolas dos diversos municípios da bacia do rio Doce;
- vii. Ampliação dos efeitos causados na área atingida pelo desastre por falta de preparo da população em geral para a manutenção de condições de resiliência e para o enfrentamento de emergências ambientais, assim como dos profissionais que atuam em instituições responsáveis por esses aspectos;
- viii. Danos causados pela falta de preparo dos profissionais contratados para a execução das obras de reparação, especialmente quanto a atitudes de respeito às comunidades locais;
- ix. Aumento de vulnerabilidades na área atingida pelo desastre com a destruição de APPs, nascentes, perda de biodiversidade, dificuldades no manejo da água potável, e outras perdas de referências naturais e culturais de várias comunidades, especialmente as tradicionais, que provocaram a demanda por processos educativos e culturais necessários à reorganização dessas referências.
- x. Danos de diversos tipos causados pelo desastre que, ao gerar demanda por intervenções de diferentes portes e complexidade, criaram a necessidade de desenvolvimento técnico-científico de soluções socioeconômicas e ambientais para a readequação de soluções tecnológicas existentes ou a criação de novas opções, exigindo inclusive a formação de profissionais para sua aplicação e aperfeiçoamento em campo; e
- xi. Danos causados a várias atividades econômicas, com reflexo nas respectivas cadeias produtivas como as da pesca, da produção agrícola e do turismo, criando uma demanda de capacitação e orientação para que os atores envolvidos possam redirecionar sua força produtiva.

Os danos percebidos, verificados e potenciais problemas listados acima, que provocaram as respectivas demandas por ações educativas, devem ser adequadamente avaliados por estudo que aprofunde e avalie, com a participação das populações atingidas, a extensão dos efeitos sociais e econômicos produzidos pelo desastre.

Em termos gerais, a ACP determina que é imperioso as empresas rés garantirem "os direitos sociais básicos dos atingidos - assistência social, moradia, acesso à água potável, lazer, cultura, **educação** e saúde" (p.300 – grifo nosso). Apresenta dispositivos legais que salvaguardam a promoção e a realização da educação ambiental como instrumento de conservação e uso sustentável dos recursos naturais, bem como de transformação da relação homem-natureza. Assim, entende-se que a Educação Ambiental deve ser garantida para toda a área atingida pelo desastre, inclusive como uma condição para a mobilização e participação social informada.

Dessa forma, a Educação foi abordada sob duas óticas: como uma condição básica relacionada a outros programas, que deve ser estruturada de modo bem organizado para uma implementação coerente e eficaz; e como um conjunto de ações próprias e específicas, fundamentais para o processo de restauração e resiliência da área atingida.

Segundo a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em seu primeiro artigo, "A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais".

O subprograma proposto tem como um dos focos mais importantes a formação dos jovens, tanto pela educação formal (com especial foco nas escolas de Ensino Médio), quanto pela formação profissional. Os jovens que em 2016 tinham entre 10 e 20 anos, frequentando o Ensino Fundamental ou Médio, em 2030 estarão com 25 a 35 anos, em pleno exercício de seu protagonismo enquanto profissionais e cidadãos. Essa é uma geração que terá vivido a situação do desastre e suas consequências de forma que, se forem realizadas ações adequadas na área educativa, poderá conceber e contribuir para uma sociedade mais resiliente - consciente de seus direitos e preparada para assumir seus deveres.

O Plano Nacional de Educação (Lei nº 13.005/2014) oferece algumas perspectivas nesse sentido ao propor, como a primeira estratégia para atingir sua meta de garantia de amplo acesso e permanência dos jovens no ensino médio até 2016, *"incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte (...), a formação continuada de professores e a articulação com instituições acadêmicas, esportivas e culturais"*. E ainda, na estratégia 3.9, o mesmo plano propõe que a busca pela manutenção dos jovens de 15 a 17 na escola seja realizada *"em articulação com os serviços de assistência social, saúde e proteção à adolescência e à juventude"*, o que reforça propostas de contextualização do ensino, aqui entendida como processo de ensino no qual a teoria se associa à prática, relacionando-se à vida do estudante e ao seu contexto socioambiental e cultural, de modo a incentivar o seu protagonismo em processos de melhoria das condições de vida pessoal, familiar, da comunidade e do país.

Por outro lado, a abordagem conferida pela ACP justifica a importância de que todas as ações educativas sejam realizadas **em apoio** e **não em substituição** aos órgãos públicos responsáveis pela educação e à atuação da sociedade civil na área atingida pelo desastre, reforçando o potencial dos atores sociais para assumirem essas ações.

Diante de todas essas considerações, foram formuladas as propostas que se seguem, destacando-se ainda que, para o seu desenvolvimento, será importante contar com entidades de ensino e pesquisa *"...com reconhecida competência nos temas integrantes dos Programas Socioambientais"* (TTAC, CL 185).

Principais ações propostas

Em relação as principais ações propostas, essas estão organizadas em 6 diferentes grupos, conforme descrito a seguir. Note-se que, para as atividades que possuam interface com o sistema escolar, deverá ser considerada a base municipal, principalmente as Secretarias Municipais de Educação; assim como a estrutura das Secretarias Estaduais de Educação e respectivas sedes regionais - tendo em vista, inclusive, que estas são responsáveis por parte das Escolas de Ensino Fundamental, pela totalidade das Escolas de Ensino Médio e pelo controle de todas as escolas da iniciativa privada. Além disso, sendo a Educação Ambiental realizada principalmente por organizações públicas e da sociedade civil que atuam na área ambiental, as instituições dessa área também deverão ser levadas em conta, a exemplo dos Comitês de Bacia do Rio Doce (CBH-Doce), que se estruturam conforme o cartograma a seguir.

Portanto, além das instituições municipais, essas duas estruturas de organização devem ser levadas em conta, ao se planejarem as ações deste subprograma de Educação.

A - Quanto à reconstrução das escolas total ou parcialmente destruídas, incluindo o apoio às respectivas Comunidades Escolares das escolas danificadas e das que receberam os alunos egressos, de modo a ajudar na manutenção do tecido social e nos aspectos psicopedagógicos (em complementação ao PG 11, em interfaces com PG 08, 10 e 14):

- (1) Planejar, por meio de um processo participativo junto às respectivas comunidades escolares - educadores, alunos e familiares -, as condições das

escolas a serem reconstruídas (incluindo os órgãos públicos de educação na mediação desses processos), o que deve também contribuir para o engajamento e o reforço dos laços sociais dessas comunidades escolares;

- (2) Executar a reconstrução e reequipagem das escolas total ou parcialmente destruídas, de acordo com o plano participativo resultante da ação (1);
- (3) Promover medidas adequadas de apoio psicopedagógico, a partir de diagnóstico da situação dos alunos das escolas em reconstrução, incluindo o acompanhamento do histórico escolar e medidas para prevenir a evasão escolar;
- (4) Fornecer suporte à execução de atividades com as comunidades escolares (inclui os pais) que proporcionem resgate da memória, cultura e lazer, para reforçar laços sociais e resiliência, a partir de planejamento realizado com a equipe escolar e outros eventuais atores locais que participarão da execução dessas atividades (em reforço ao item III.2 e às cl. 60, 92 e 103 do TTAC; e ao Item V.2.2 da ACP);
- (5) Promover atividades educativas de apoio à construção e manutenção de Centros de Memória ou Museu de Território nas Vilas destruídas, integrando com as ações de educação, cultura, turismo e lazer;
- (6) Oferecer medidas adequadas de apoio psicopedagógico para as escolas da sede de Mariana que acolheram os estudantes deslocados, a partir de análise criteriosa de demandas, sempre em interface com a Secretaria Municipal de Educação.

B- Quanto ao apoio a outras escolas da Área 1 e dos demais municípios da bacia do rio Doce situados a jusante da UHE Risoleta Neves, cujas comunidades escolares sofreram danos – algumas pelo fato de seus alunos terem tido dificuldades de acesso a suas escolas e outras porque suas comunidades escolares sofreram danos devido a problemas de infraestrutura, em especial falta d'água:

- (7) Fornecer suporte à execução de atividades com as comunidades escolares dos municípios de Mariana, Barra Longa, Santa Cruz do Escalvado e Rio Doce (inclui famílias) voltadas para o resgate da memória, cultura e lazer, de modo a reforçar o ensino contextualizado quanto à realidade da região e a sua contribuição para melhorar essas condições. Isso pode ser feito por meio de projetos pedagógicos abordando diferentes aspectos tais como cultura, saúde, práticas sustentáveis, lazer, saneamento, saúde ambiental e muitos outros de interesse dos jovens e sua comunidade, sempre com a participação da equipe escolar e de atores locais no planejamento e execução dessas atividades (em reforço ao item III.2 e às Cl. 60, 92 e 103 do TTAC; e ao item V.2.2 da ACP). Para tanto, propõe-se a mobilização dos professores interessados, o oferecimento de oficinas teórico-práticas para análise da situação, com trocas de experiências entre os participantes e sua orientação por parte de educadores experientes para planejar, executar, monitorar, registrar, avaliar e apresentar – tanto os projetos pedagógicos dos professores, quanto os projetos dos alunos, com a respectiva aplicação dos conhecimentos estudados;
- (8) Fornecer suporte à execução de atividades propostas por escolas dos demais municípios da Bacia do Rio Doce para promover ensino contextualizado, entendido como aquele no qual a teoria se associa à prática, relacionando-se à vida do estudante e ao seu contexto socioambiental e cultural, de modo a incentivar o seu

protagonismo em projetos exequíveis para sua faixa etária, sempre com a participação da equipe escolar e de atores locais no planejamento e execução dessas atividades que podem ser, eventualmente, em interface com outros programas da Fundação Renova. Para estas ações sugere-se uma estratégia similar à explicada na ação (7).

C – Quanto à promoção de Educação Ambiental (EA), nos termos da Legislação nacional, estadual e local de Educação Ambiental, incluindo o preparo para fazer face a eventuais Emergências Ambientais:

- (9) Conferir continuidade ao processo participativo para definir atividades de EA a serem apoiadas pela Fundação Renova na bacia do Rio Doce, executadas por escolas e organizações sociais ou governamentais, incluindo a capacitação dos educadores e de atores locais para o planejamento e execução dessas atividades, as quais podem eventualmente ter algum tipo de interface (apoio/reforço) com outros programas da Fundação Renova. Sugere-se um tipo de estratégia que leve em conta a necessidade de processos que permitam: (i) trocas de experiências presenciais entre os educadores, a exemplo da formação e/ou dinamização de redes entre eles; (ii) projetos de EA planejados, executados e monitorados pelos próprios educadores, com orientação de colegas; (iii) metodologia pedagógica que contemple não só conhecimentos teóricos e gerais, mas também a prática e o contexto específicos dos estudantes, de preferência com apoio técnico e financeiro para essas práticas;
- (10) Levando em consideração os resultados da consulta feita em toda a área atingida, (atividade anterior): (i) identificar profissionais que tenham atribuição ou atuação em atividades de reabilitação, recomposição, reparação ou restauração, com potencial de replicar EA; (ii) definir plano de trabalho para promover não só EA no sentido mais escolar, mas Formação Ambiental (FA) em geral - voltada, nesse caso, a profissionais específicos, conforme levantamento a ser organizado para tanto. Ressalta-se, novamente, a recomendação sobre o desejável aproveitamento do potencial das instituições de Ensino e Pesquisa em geral, principalmente as dessa região;
- (11) A partir de uma consulta mais ampla às instituições envolvidas, inclusive o Corpo de Bombeiros, ampliar o projeto de Emergências Ambientais em seu escopo, reforçando seu caráter de **prevenção** e estendendo-o a toda a área atingida.

D – Quanto à ampliação das atividades educativas no que diz respeito aos aspectos socioambientais oferecendo, de um lado, processos de Formação Ambiental (FA) para profissionais que atuam na bacia do rio Doce; e, de outro lado, a ampliação de repertório metodológico e temático de educadores para que assumam a responsabilidade pelas atividades de EA e FA promovidas pelos órgãos públicos e sociedade civil, em especial aquelas apoiadas pela Renova:

- (12) Oferecer capacitação e apoio aos educadores da área atingida pelo desastre para assumirem os projetos de EA e Formação Ambiental (FA) com foco principal em processos que levem à autonomia dos educadores e ao protagonismo de seus alunos e das comunidades. Uma forma possível é por meio de processos formativos e de acompanhamento associados à abertura de editais para apoio a projetos sob condições consideradas estratégicas para a reparação integral e a criação de resiliência;

- (13) Promover e dar suporte a atividades de formação Profissional (FP) e Ambiental (FA) necessárias para superar impactos e viabilizar a execução de programas de Renova de modo adequado, sob os pontos de vista técnico e socioambiental (inclui atitudes de respeito à população local), ampliando ainda a possibilidade de contratação local, sempre com a participação de atores da região no planejamento e execução dessas atividades.

E – Quanto ao suporte a atividades de estudo e pesquisa para desenvolvimento e utilização de inovações tecnológicas aplicadas às demandas por processos de recuperação, restauração e indenização na bacia do rio Doce:

- (14) Realizar diagnóstico sobre as demandas quanto a inovações tecnológicas necessárias para promover a recuperação e/ou a construção de resiliência na bacia do rio Doce, assim como sobre o potencial de instituições da região para suprir a essas demandas;
- (15) A partir desse diagnóstico, propor medidas e dar suporte ao Programa de Apoio à Pesquisa com a participação das partes interessadas - das demandas e das ofertas potenciais - com definição de prioridades.
- (16) O Programa de Apoio à Pesquisa deve contemplar em seu escopo a formação de técnicos para a aplicação dessas tecnologias inovadoras, incluindo profissionais das áreas de Educação e Cultura.

F – Quanto a orientações e capacitações para profissionais da região, de modo organizado, competente e integrado, para viabilizar o princípio de preferência pelas contratações locais e para o redirecionamento de atividades (na pesca, na agricultura, no turismo, etc.), conforme proposto em programas da Dimensão de Economia:

- (17) Elaborar e ofertar, de modo consistente e organizado, cursos para capacitação de profissionais da área atingida pelo desastre, tanto para viabilizar a otimização das contratações locais, quanto voltadas para as pessoas cujas atividades sofreram algum tipo de alteração ou impedimento devido ao desastre, de modo a facilitar o seu redirecionamento para novas atividades, levando em conta as demandas explicitadas nas ações propostas pela Dimensão Econômica.

As pessoas para as quais se destinam as ações educativas compreendem tanto as que são o foco ou público dessas atividades, quanto as pessoas que farão seu planejamento, execução e monitoramento destacando-se que, em várias das ações propostas, todos os envolvidos poderão participar dessas tarefas.

Esses sujeitos podem ser melhor especificados por tipo de ação:

- Quanto ao primeiro tipo de ação prevista - comunidades escolares das escolas de ensino básico na região atingida pelo desastre, ou seja, professores, gestores e demais funcionários das escolas, alunos e seus familiares;
- Quanto ao segundo tipo de ação prevista - os mesmos citados acima (comunidades escolares das escolas de ensino básico da região) acrescidos dos educadores que promoverão atividades de EA e os diferentes públicos para os quais estes dirijam os seus projetos;
- Quanto ao terceiro tipo de ação prevista - Profissionais de entidades públicas e privadas envolvidas em atividades de remediação, recomposição e restauração;

agentes de saúde e promoção social; pessoas cujo campo de trabalho tenha sido prejudicado pelo desastre; equipes locais (inclusive defesa civil e bombeiros) e da comunidade em geral para atender a Emergências Ambientais.

Indicadores

O quadro a seguir apresenta os indicadores selecionados preliminarmente e classificados em indicadores de progresso (p) e indicadores de eficácia (e).

Quadro 7.2.1.3-1: Indicadores

Ativ.	Indicador de Progresso	Indicador de Eficiência	Indicador de Eficácia
1 e 2	Evidências de avanços no processo de reconstrução nos prazos requeridos, como: Plantas do assentamento; Lista das decisões entregues a tempo; Aquisição do terreno, etc.	% de medidas a serem tomadas (decididas com a devida participação) que foram cumpridas em tempo hábil, com relação ao total de medidas;	Grau de satisfação das comunidades escolares (professores, funcionários, alunos e suas famílias) com relação à aos prédios escolares entregues e respectivos equipamentos, em comparação com suas demandas acordadas em processo participativo.
	"% de encontros realizados para decisões participativas sobre as novas escolas com relação ao total planejado. % dos membros das comunidades escolares que participam dos encontros e atividades de cada Escola.	Número de escolas entregues dentro do prazo. % dos membros de cada comunidade escolar satisfeitos diante das condições dos prédios entregues, incluindo equipamentos e material pedagógico, conforme proposto pela mesma.	
3 a 6	% de Diagnósticos de Necessidades de Atendimento Psicopedagógico efetuados junto às comunidades escolares das escolas atingidas e das escolas que acolheram esses alunos. Grau de satisfação com os atendimentos psicopedagógicos por parte de cada Comunidade Escolar atendida (atingida ou receptora)	Qualidade das equipes a cargo dos Atendimentos Psicopedagógicos avaliada a cada semestre, por meio de pesquisa sistemática em função dos resultados obtidos.	Taxa de evasão nas escolas provisórias e nas reconstruídas. Nível dos Indicadores Escolares de Desempenho (notas nos exames nacionais - Prova Brasil, Enem), notas finais e taxa de frequência às aulas por parte de alunos. Taxa de frequência dos professores das escolas reconstruídas antes e após a entrega. Grau de satisfação dos alunos e famílias para com os serviços de acolhimento das Escolas.
7	% de escolas, com relação ao total de escolas do Ensino Básico dos 4 municípios da Área 1, que desenvolvem projetos com seus alunos abordando os conteúdos escolares de modo contextualizado por meio de temas locais como resgate da memória, cultura, lazer e os aspectos socioambiental da região.	Número de projetos abordando conteúdos escolares de modo contextualizado com aspectos de cultura, lazer e sustentabilidade da região pelas escolas do Ensino Básico dos 4 municípios da Área 1, dividido pelo aporte financeiro realizado.	Redução na porcentagem de evasão nas escolas que desenvolveram projetos desse tipo, nos municípios da Área 1 Nível atingido nos Indicadores Escolares de desempenho (notas nos exames nacionais - Prova Brasil, Enem), notas finais dos alunos e frequência às aulas por parte de alunos e professores nos 4 municípios da Área 1.
8	Número de Escolas das Áreas 2, 3 e 4 que solicitam apoio para promover ensino contextualizado, a partir de divulgação dessa possibilidade. Porcentagem de escolas que desenvolveram projetos de ensino contextualizado, dentre as que solicitaram apoio para isso.	Número inscrições de escolas ou professores em função do número e tipo de ações de divulgação	Grau de satisfação dos participantes com as capacitações oferecidas Grau de satisfação das comunidades escolares com os projetos de ensino contextualizados desenvolvidos

9 a 12	<u>Nível atingido nos indicadores de participação</u> na elaboração e execução do Plano de EA do PG34 em toda a Bacia do Rio Doce. <u>Número de municípios com projetos</u> de EA apoiados pela Renova. <u>Plano de Emergências revisto</u> com a participação dos órgãos competentes, estendido a toda a Bacia. <u>Ações de implantação, treinamento e simulações realizadas</u> de acordo com o Plano revisto, ao longo dos meses previstos para essa implantação (Sugere-se 36 meses, mas isso pode ser revisto).	Número de ações promovidas em apoio aos projetos de recuperação ambiental e à promoção de sustentabilidade na Bacia do Rio Doce, que podem ser atribuídas ao processo de EA e atividades relacionadas a ele. Nível de satisfação das instâncias ligadas à prevenção e suporte para emergências ambientais com relação ao Plano de Emergências proposto e implantado com o apoio dos órgãos competentes.	Nível de participação social no planejamento e execução dos projetos de EA em toda a Bacia do Rio Doce. Nível de conhecimento e engajamento dos públicos atingidos pelos projetos de EA com relação às ações de preservação e conservação de ambientes e recursos naturais na Bacia do Rio Doce. Percepção da população em geral com relação às ações que contribuem positivamente ou negativamente para a sustentabilidade socioeconômica e socioambiental na Bacia do Rio Doce. Número e qualidade dos Planos de Emergência implantados com relação ao proposto no Plano.
13	Número de Educadores e Gestores educacionais do ensino formal e não formal que participam de processos formativos proporcionados pela Renova para desenvolver competências na promoção de Educação Ambiental (voltada a estudantes e público em geral) ou Formação Ambiental (voltada ao desempenho profissional). % de projetos da região apoiados pela Renova que chegam ao final bem avaliados em seus próprios termos. Percentual de trabalhadores da Renova que participaram das ações previstas no escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores. Número de pessoas da região que receberam capacitações para poderem se qualificar à contratação em obras e atividades da Renova, com relação à demanda.	Número de projetos de EA e FA desenvolvidos na região com o apoio da Renova que são bem avaliados em termos de método e resultados, em função do investimento feito nesta atividade. Número de trabalhadores atendidos por esses processos que chegaram ao final e avaliaram os mesmos de modo positivo, com relação ao número total de trabalhadores para os quais esses processos foram planejados e executados.	% de trabalhadores que avaliaram, de forma positiva, as ações educativas realizadas Número de reclamações quanto às relações entre as comunidades da região e os trabalhadores a serviço direto ou indireto da Renova. Percepção das comunidades com relação à qualidade da relação dos trabalhadores da Renova com a população e o ambiente local.
14 a 16	Diagnóstico de demandas por inovações tecnológicas e de instituições com potencial para responder a essas demandas realizado. Plano de Apoio à Pesquisa desenvolvido, especificando prioridades eleitas, com a participação das partes interessadas por parte das demandas e das ofertas. Relatórios de andamento das Pesquisas e seus desdobramentos.	Número de Projetos de Pesquisa finalizados com sucesso e respectivos resultados em termos de tecnologias inovadoras em resposta a demandas para a recuperação e/ou a construção da resiliência na Bacia do Rio Doce, em função dos recursos empregados.	Número de processos em que as tecnologias desenvolvidas foram aplicadas com bons resultados e respectivos ganhos econômicos e/ou sociais promovidos por eles.
17	Resultados dos diagnósticos entregues e validados, definindo a necessidade de diversificação de atividades econômicas. Planos de Cursos formais e informais entregues para definição de tipo de apoio e forma de capacitação para favorecer a	Número de profissionais capacitados, que avaliaram os Cursos como positivos em termos de metodologia e resultados, em função dos investimentos feitos para a oferta desses Cursos	% de pessoas contratadas para atividades de reparação ou compensação devido aos Cursos oferecidos, em relação ao total detectado pelo diagnóstico. % de pessoas que puderam melhorar o redirecionamento de suas atividades profissionais devido aos Cursos

contratação local ou para o redirecionamento profissional conforme demanda.		oferecidos, em relação ao total detectado pelo diagnóstico.
Número de cursos realizados em relação aos planejados.		Nível de melhoria na qualidade de vida dos profissionais capacitados pelos Cursos.

7.2.1.3.2 Subprograma de cultura, esporte e lazer

Para a dimensão social, o esporte e o lazer constituem-se também em componentes chaves da paisagem cultural e educacional. A cultura é o testemunho do trabalho do ser humano, de sua relação com a natureza e, por isso, funciona como um retrato da ação humana sobre o espaço geográfico e ao longo do tempo, permitindo a continuidade social.

Neste sentido, então, cultura também é considerada fluxo de saberes, manifestação e expressão das formas criativas e simbólicas que são adotadas como elementos sociais de trocas de conhecimentos, percepções e sentimentos que dão, juntos, orientações ao nexo do viver em sociedade.

Assim, **este subprograma visa promover:**

- (i) o resgate do que é identitário e simbolicamente importante para as comunidades e os municípios atingidos;
- (ii) a valorização da arte, dos conhecimentos científicos e tradicionais desse universo simbólico, por meio da promoção de ações culturais, esportivas e de lazer; e
- (iii) a consolidação de marcos sobre a memória histórica do desastre, como fator de aprendizagem coletiva voltada para a proteção social e ambiental. Essas ações estratégicas integram-se com as de educação do subprograma anterior.

Objetivos

Os principais objetivos são:

- Resgatar e executar atividades culturais que valorizem a identidade e a emancipação local por meio do exercício da escolha, da transmissão geracional e da expressão compartilhada e coletiva;
- Valorizar o Rio Doce e seus tributários como paisagem fornecedora de serviços ambientais de cenário para a cultura, o esporte, o lazer e a relação sustentável do ser humano com a natureza;
- Consolidar a memória histórica do desastre como patrimônio público do aprendizado científico e popular para a efetiva prevenção e cuidado coletivo com a natureza e a sociedade.

Com esses objetivos, para além da recuperação de patrimônio e modos de vida postos em causa ou perdidos, se busca essencialmente estruturar uma nova dinâmica cultural de futuro, norteadas pela concepção do desenvolvimento sustentável e apoiada na convergência de interesses e tradições que, por sua vez, seriam mais respeitados, integrados e consolidados.

Justificativa

A integração da cultura em um programa da dimensão social para o processo de recuperação pós desastre contribui de modo fundamental para a sua eficácia e sustentabilidade, ao mesmo tempo em que pode contribuir para a apropriação, pelos atingidos, dos resultados de todos os programas em geral. A este respeito, a cultura é entendida como um "facilitador" e um âmbito transversal a ser integrado em todas as dimensões setoriais, de forma semelhante aos âmbitos da educação e da governança.

Os fatores componentes do conceito de cultura abrangem um fazer dinâmico dos diferentes grupos e atores sociais no que tange à significação e resignificação de suas identidades, costumes, valores, tradições e símbolos culturais. O que importa e o que faz sentido para as pessoas está impregnado pelo fazer cultural que tece a trama social, os relacionamentos do presente e do vir a ser.

As lacunas dos programas em curso dizem respeito a: (i) não integralidade dos aspectos do patrimônio cultural imaterial na realização do diagnóstico para preservação da memória cultural; (ii) falta de um inventário participativo complementar; (iii) ausência de engajamento de produtores locais do setor cultural na Proposta de intervenção relativa ao Patrimônio Cultural; (iv) não há uma divulgação adequada do conhecimento científico já produzido para a população local e demais interessados; (v) demora para a realização dos diagnósticos, elaboração e aprovação de projeto de turismo, cultura, esporte e lazer de forma participativa, bem como para a definição do memorial de Bento Rodrigues.

É importante ressaltar que foram efetivamente comprovados impactos e danos do desastre sobre o patrimônio histórico e cultural, especialmente sacro, que foram mensurados por perícias e estudos de pesquisadores dessas áreas, por meio de Instituições Federais de Ensino e Pesquisa, especialmente o CECOR/UFG, conforme solicitação do Ministério Público Estadual de Minas Gerais, com a participação do Ministério Público Federal, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - do IPHAN, Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA, agentes locais de cultura, dentre outros órgãos envolvidos nas Forças Tarefas Estaduais e Federal. Esses trabalhos coletaram evidências que resultaram nas ações propostas referenciadas cronologicamente no TCP, TTAC e na ACP.

O foco de restauração de bens históricos e culturais móveis, no entanto, ficou concentrado nos bens sacros; porém as escolas, as casas, os espaços públicos, caminhos, etc. atingidos deveriam ser incluídos também como elementos para a escolha local da preservação memorial – seja por meio de resgate de objetos ainda presentes, por exemplo, nas escolas atingidas da Área 1, seja por meio de materiais audiovisuais e fotográficos que podem ser gerados para se ter acesso futuro a narrativa dessa história no Museu de Território proposto como solução ao Centro de Memória de Bento Rodrigues.

A denominação a ser dada a tal iniciativa poderia ser ampliada para "Museu do Território, da Memória e da Inovação do Rio Doce" (ou outra equivalente), passando a contemplar no seu seio o componente memorial, mas integrando-a numa explicação mais ampla do território, e complementando-a com espaços de formação e troca de conhecimentos (a conectar com as escolas e o ensino superior) e ateliês de criatividade artística e inovação tecnológica (rompendo a barreira que segrega cultura e tecnologia).

Em torno da estruturação do Museu podem-se desenvolver ações de formação (integradas ao subprograma de Educação) que seriam destinadas, quer à reestruturação e consolidação da matriz sociocultural, quer ainda ao reforço das relações interinstitucionais, incluindo:

1. Estruturação, em rede com o Museu, de centros de memória nas diversas comunidades. Estes centros podem ser locais de convívio, onde se reúnam objetos portadores de memórias e histórias a eles relacionados.

2. Criação, no espaço do Museu, de áreas complementares de história e geografia do território; memórias das comunidades e da sua diversidade (comunidades Krenak, Tupiniquim e Guarani, bem como pelos quilombolas, ribeirinhos, pescadores artesanais e outras); memorial do desastre (entendido como um momento dessas trajetórias); pesquisa sobre o território (designadamente nos domínios da história, arqueologia, paleontologia/ecologia, geografia, tecnologia, comunidades e saberes); ateliês de capacitação sobre saberes tradicionais, espaços de debate e prospecções de futuro.
3. Produção de uma história, participativa, das comunidades e territórios atingidos e de seu entorno (mas não limitada ao desastre), incorporando a diversidade cultural das comunidades e o mapeamento de saberes locais, expressões e dialetos, redes de comunicação informal ou oralidades, histórias e lendas.
4. Recuperação de objetos e estruturas, com sua acomodação em reserva técnica e acompanhamento profissional adequado.
5. Introdução de uma lógica de certificação de qualidade, visando a certificação internacional HERITY do património cultural imóvel.
6. Estruturação de uma narrativa audiovisual dos memoriais e da diversidade sociocultural, assim como de fluxos de mobilidade e turismo (pré-roteiros, filmagens, seleção, roteirização, edição e finalização de cada tema, com devolutivas a cada etapa).
7. Ações de articulação com outros programas

Importante ressaltar que a declaração de significância da ICOMOS – Brasil e Departamento de Análise Crítica e Histórica da Arquitetura da Faculdade de Arquitetura da UFMG, validada com representantes de Bento Rodrigues, justifica a implementação de um Museu de Território pelos seguintes atributos:

- “Paisagem cultural resultante do processo que marca a sua fundação até a sua destruição, composta em seu centro por área atingida pela lama de rejeito de minério de ferro, acumulada junto às ruínas das edificações, em um terreno inserido num vale plano circundado por morros e delimitado pelos córregos Ouro-Fino e Santarém;
- Traçado irregular do povoado, com ruas estreitas, organizado através de um eixo principal, e lotes com pomares, em cujas extremidades encontram-se as Capelas de São Bento e das Mercês;
- Praça da Igreja de São Bento, que era coberta por grama e local significativo de encontro comunitário, da qual remanescem duas árvores que se destacam no meio das ruínas;
- Ruínas das edificações em geral, com especial atenção às ruínas expostas da base da Igreja de São Bento e seu entorno;
- Ruínas dos muros de pedra;

- Vestígios do 'rio de lama' que deixou sua marca nas edificações, nos objetos pessoais e na vegetação;
- Vestígios de mina e catas de talha a céu aberto;
- Igreja das Mercês, edificação autêntica do período colonial, preservada do desastre devido à sua localização na parte alta do terreno, juntamente com o Cruzeiro e o Cemitério existente em seu entorno;
- Celebrações religiosas, tais quais casamentos, batizados, sepultamentos e Festas de São Bento, Santo Antônio e Nossa Senhora Aparecida;
- Festas populares, como o torneio de truco, campeonato de futebol;
- Produção de alimentos típicos, como geleias, galinhada, coxinha, vinhos, queijos
- Cachoeira;
- Estrada Real, antigo caminho de tropeiros e destino de turismo ecológico com a visita de trilheiros e outros desportistas. "

Por outro lado, os processos de reparação, restauração e de promoção da cultura, esporte e lazer em curso, estão gerando poucos resultados até o presente momento, uma vez que a falta de engajamento das partes interessadas na gestão dos programas 12 e 13 acarretam dispersão, desperdícios e conflitos entre as partes interessadas, tendo sido aplicados poucos recursos nas atividades fins.

Finalmente, é necessário enfatizar que a população local e os diferentes grupos e coletivos devem **ter autonomia para escolher** (enfaticamente ressaltada na ACP, com destaque o item III.23) quais elementos culturais, esportivos e de lazer devem ser valorizados ou não em atividades para o resgate da memória cotidiana, artística e simbólica em geral, desde que sejam respeitadas a diversidade cultural de cada localidade atingida, por meio de processos participativos que conduzam a escolhas maduras e representativas, incluindo os produtores culturais locais.

Principais ações propostas

Fortalecimento do Programa 12

IV 1 – Bens históricos culturais imóveis

- Definir rapidamente, com as partes interessadas, quais Capelas devem ser restauradas e como devem ser os projetos de restauração dentro das opções técnicas já estudada pelos especialistas arqueológicos e arquitetônicos;
- Concluir os projetos de restauração dos imóveis escolhidos;
- Considerar na restauração material os sítios paisagísticos urbanísticos, arqueológicos e espeleológicos no conjunto da memória material das vilas atingidas;

- Realizar as obras de restauração com documentação audiovisual do processo para exposição posterior;
- Desenvolver o plano de gestão e manutenção após a entrega aos responsáveis pelos equipamentos e fazer a entrega a quem for de direito.

IV.2 – Bens históricos culturais móveis

- Abrir o foco do resgate para bens patrimoniais móveis de valor cultural, histórico, paleontológico e artístico, além dos artefatos sacros e arqueológicos;
- Criar documentários audiovisuais nas vilas atingidas registrando bens móveis em restauração e devolução, imóveis, obras de restauração, etc.;
- Definir a metodologia de inventário participativo, validar perante ao CIF e aplicar com os comunitários;
- Restaurar os bens históricos e arqueológicos móveis e manter salvaguarda em reserva técnica até a destinação final.

IV.3 – Planejamento, implementação e gestão do Museu de Território

a)

- Realizar a escolha participativa das diretrizes do projeto, locação e finalidades do Museu de Território entre as alternativas, a partir da declaração de significância da ICOMOS – Brasil e Departamento de Análise Crítica e Histórica da Arquitetura da Faculdade de Arquitetura da UFMG, validada com representantes de Bento Rodrigues;
- Valorizar os diferentes sítios paisagísticos, inclusive arqueológicos e espeleológicos que poderão compor um mosaico de atrativos deste futuro Museu;
- Considerar o futuro museu de território como um espaço também de troca de conhecimentos científicos e tradicionais e de produção cultural e artística gerados na Bacia Hidrográfica do Rio Doce;
- Elaborar o projeto do Museu de Território e validar o projeto com as partes interessadas, valorizando e reparando a conexão com a Estrada Real e o Circuito Turístico da Estrada Parque Caminhos da Mineração;
- Instalar o Museu de Território e elaborar o plano de gestão, manutenção e uso público.

b)

- Capacitar a gestão administrativa e arqueológica/histórica e pedagógica do Museu de Território;
- Manter o Museu de Território de Bento Rodrigues e fazer transição de entrega ao futuro órgão gestor com participação da comunidade.

IV.4 – Equipamentos de práticas desportivas, desastres culturais e de lazer (Interface com o Programa de Reassentamento dos moradores das Vilas atingidas da área 1.

- Realizar a escolha participativa das diretrizes do projeto, locação e finalidades dos equipamentos (campos de futebol, ginásios poliesportivos, praças, centro comunitário, etc.);
- Elaborar os projetos e validar o projeto com as partes interessadas;
- Instalar os equipamentos com o reassentamento;
- Manter os equipamentos e fazer transição de entrega aos futuros órgãos gestores.

Fortalecimento do Programa 13

IV.5 Promoção de ações culturais, esportivas e de lazer aos 41 municípios

a)

- Definir a metodologia de devolutiva e planejamento participativo, validando-a perante ao CIF;
- Realizar a escolha, por município, das propostas de projetos de promoção como compensação da suspensão do acesso aos rios atingidos e aos serviços ecossistêmicos associados nas áreas de cultura, esporte e lazer.

b)

- Mobilizar e treinar agentes locais para a constituição de um comitê local com participação dos conselhos municipais de patrimônio cultural de esporte e lazer, para acompanhamento dos projetos locais, especialmente nos municípios com danos de nível crítico e muito significativo;
- Realizar capacitação continuada para os municípios poderem aprimorar a gestão dos conselhos locais e gestão pública do patrimônio histórico, da produção e manifestação cultural e artística, dos esportes e do fomento ao lazer sustentável.

c)

- Aprovar as propostas de locais para atividades culturais, esportivas e de lazer com as partes interessadas;
- Fomentar projetos locais de cultura, esporte e lazer por meio de mecanismo de critérios acordados e públicos.

d)

- Continuar as ações de divulgação científica sobre a Bacia do Rio Doce e de fomento cultural, esportivo e de lazer baseadas no planejamento participativo derivado do diagnóstico citado;
- Propor e promover arranjos micro e macrorregionais de difusão e troca de conhecimentos científicos e tradicionais.

e)

- Recuperar a atividade da pesca esportiva/amadora na bacia hidrográfica e requalificação dos profissionais que não puderem mais atuar em serviços relacionados a estas atividades.

f)

- Documentar em audiovisual e fotografias todas as etapas de construção do fomento cultural, esportivo e de lazer para acervo do Museu de Território e dos circuitos culturais dinâmicos na Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

Essas ações procuram respeitar as capacidades locais de execução a fim de que aquelas ações que forem de fomento às ações das populações locais não as sobrecarreguem e não gerem no futuro um sentimento coletivo de frustração por não ter havido possibilidades de realização efetiva.

Indicadores

O quadro a seguir apresenta os indicadores selecionados preliminarmente e classificados em indicadores de progresso (p) e indicadores de eficácia (e).

Tabela 7.2.1.3.2-1: Indicadores de cultura, esporte e lazer

AÇÃO	Indicador de Progresso	Indicador de Eficiência (Capacidade de realizar algo com o mínimo de desperdício de recursos)	Indicador de Eficácia (Capacidade de produzir o resultado desejado)
IV.1 IV.2 IV.3 IV.4	% de objetos de patrimônio cultural material móveis e imóveis restaurados / sobre os resgatados;	% de medidas a serem tomadas (decididas com a devida participação) que foram cumpridas em tempo hábil, com relação ao total de medidas;	Grau de acesso da população ao acervo do patrimônio arqueológico e histórico resgatado e restaurado;
	% de equipamentos de cultura esporte e lazer entregues / em relação aos que devem ser mitigados e compensados;	Número de consultas realizadas com a população local sobre o planejamento da promoção cultural e urbanístico dos reassentamentos / eventos e projetos culturais promovidos	Certificação internacional Herity do patrimônio cultural imóvel
			Estrada Real e o Circuito Turístico da Estrada Parque Caminhos da Mineração restabelecidos e fortalecidos em Mariana
			Número de visitas ao Museu de Território; Satisfação da população quanto aos equipamentos de cultura, esporte e lazer dos assentamentos.
IV.5	% de núcleos locais de articulação e promoção culturais criados e fortalecidos/ municípios atingidos;	Número de entidades locais de cultura fortalecidos/ por mil habitantes da população municipal;	Nível de Satisfação dos participantes com as atividades culturais, esportivas e de lazer promovidas;
	% de projetos culturais, esportivos e de lazer promovidos / em relação aos projetos elaborados a partir das consultas locais.	Número de participantes eventos promovidos de cultura, esporte, lazer e de difusão e troca de conhecimentos / por mil habitantes de cada município atingido.	Percepção da população quanto ao uso do Rio Doce e tributários como lazer e esporte.

7.2.2 Dimensão Infraestrutura

Responsáveis: Alejandra Maria Devecchi / Raísa Gabriela Salvi / Thiago Bezerra Correa / Pedro Aronchi

Infraestrutura significa na sua acepção mais restrita investimentos feitos abaixo da terra, e na acepção mais ampla, o conjunto de elementos que possibilitam a produção de bens e serviços de uma sociedade, podendo ser tratado como o investimento material que qualifica o espaço em território, criando localizações.

Esta dimensão está intimamente ligada à condição urbana, onde o investimento em infraestrutura viabiliza a aglomeração demográfica de forma saudável e sustentável. Em particular, o fenômeno urbano brasileiro se caracteriza por ser uma urbanização recente, informal e com escassa infraestrutura. De maneira geral, este padrão é pautado pelo loteamento periférico clandestino, com profusão de áreas de risco, sem infraestrutura e casa própria autoconstruída. Reconhecer as características deste padrão de urbanização é fundamental para conseguir superar os entraves para universalização da infraestrutura como para o equacionamento das condições de risco ambiental.

Para constatar esta situação, no período de 04/08 a 7/08 de 2017, é feita vistoria às principais aglomerações urbanas da Bacia do Rio Doce que concentram quase 70% da população total dos 41 municípios atingidos:

- **Governador Valadares**, com 279.665 habitantes;
- **Ipatinga/ Coronel Fabriciano e Timóteo**, com 460.460 habitantes;
- **Colatina/Linhares**, ES, com 293.573 habitantes.

Nesta ocasião, verificou-se graves disfuncionalidades urbanas, com profusão de loteamentos clandestinos e favelas, ocupando em torno de 50% da mancha urbana de cada município. A falta da destinação de espaços públicos no âmbito do parcelamento do solo urbano compromete a viabilidade de implementação de qualquer sistema de infraestrutura, já que as concessionárias só podem intervir em áreas de domínio público (bens de uso comum do povo). Esta situação confirma a necessidade de intervenção conjunta entre habitação, saneamento e risco.

As Propostas relativas à dimensão infraestrutura apresentam abordagens tanto de Recuperação Material quanto Restauração Temporal e Indenização Moral, levando-se em conta a extensão e gravidade do dano, o tempo decorrido entre dano e recuperação ou compensação, e o caráter pedagógico de uma indenização. Esta particularidade embute a necessidade de que as alternativas em análise e suas definições decorrentes se embasem em ações de planejamento territorial como substrato para a tomada de decisão, almejando a construção e garantia de um futuro resiliente.

A dimensão da infraestrutura tem também como característica o determinismo espacial, sendo definida com base em lógicas locais. Um dos conceitos de território é que este se 'constitui no espaço modelado pelas intervenções em infraestrutura'. A intervenção infraestrutural sempre é planejada, uma vez que lida com investimento de recursos financeiros escassos, e que tais investimentos geram vantagens locais. Territórios, diferenciados materialmente, são sua consequência mais aparente.

Por último, os processos de estruturação territorial e de capacitação infraestrutural determinam condições de vida, que são pautadas por relações locais de moradia, trabalho, estudo e lazer. Os conceitos 'perto' e 'longe' são produzidos e consolidam-se na

forma de diferentes localizações, sendo que o acesso às vantagens locais se determina pelo preço da terra e pelas condições socioeconômicas da população, uma vez que a ocupação de determinada localização traz implícita um conjunto de condições de vida.

Hoje o pilar infraestrutura da Fundação Renova é composto por nove programas que totalizam um investimento de aproximadamente R\$ 3 Bilhões, conforme apresentado na Tabela 7.2.2-1. As ações relativas à gestão da disposição dos rejeitos da mineração e suas ações correlatas predominam e consomem 45,80% dos recursos alocados. Já, ações estruturais como saneamento apenas alocam 21,91% dos recursos.

Tabela 7.2.2-1: Programas da Fundação Renova ligados à dimensão Infraestrutura.

Programa da Fundação Renova ligado à Dimensão Infraestrutura		Valor Alocado (R\$ MM)	%	
PG-08	Reconstrução de vilas	R\$ 310	9,61%	9,61%
PG-09	Recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves	R\$ 370	11,47%	11,47%
PG-10	Recuperação das demais comunidades e infraestruturas impactadas	R\$ 332	10,29%	10,29%
PG-23	Manejo dos rejeitos	R\$ 1.078	33,41%	45,80%
PG-25	Revegetação, enrocamentos e outros métodos			
PG-24	Sistema de contenção dos rejeitos e tratamento dos rios		12,40%	
PG-31	Coleta, tratamento de esgoto e resíduos domiciliares	R\$ 500	15,49%	21,91%
PG-32	Melhoria do sistema de abastecimento de água	R\$ 207	6,41%	
PG-34	Preparação para emergências ambientais	R\$ 30	0,93%	0,93%
TOTAL		R\$ 3.226	100%	100%

De maneira geral, estes programas devem ter continuada sua implementação com as seguintes recomendações:

- Revisão das localizações escolhidas para o reassentamento de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira. Caso não seja possível, recomendamos a elaboração do plano de expansão urbana de Mariana e Barra Longa, assim como respeitar o rito de participação necessário para a revisão do Plano Diretor de Mariana.
- Revisão dos projetos de urbanismo de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, verificando novas alternativas de traçado urbano que respeitem as condições geomorfológicas das glebas escolhidas.
- Criar um programa focado em planejamento territorial, vinculando parte dos recursos alocados para indenização por danos morais coletivos.
- Universalização do saneamento e independência integral de abastecimento de água potável dos municípios atingidos em relação ao Rio Doce, que só será possível com investimentos concomitantes em provisão habitacional, de modo a extirpar situações de risco ambiental, irregularidades fundiárias e inadequação habitacional, garantindo o direito constitucional a cidades sustentáveis, conforme estabelecido no Estatuto da Cidade.

- Evitar novos prejuízos ambientais derivados da manipulação excessiva dos rejeitos, favorecendo a combinação de soluções menos danosas como capeamento, revegetação, aplicação de biomantas e gerenciamento do rejeito no local. A tomada de decisão da ação a ser adotada deve estar amparada em metodologia que considere componentes econômicos, sociais e ecológicos com definição de cenários alternativos, de modo a buscar o maior benefício ambiental.

Em um contexto, onde houve um atentado cabal aos direitos humanos com lesões às presentes e futuras gerações, a restauração da Bacia do Rio Doce deve ter uma abrangência da mesma ordem com garantia aos direitos constitucionais. Na dimensão infraestrutura, estes direitos só serão restaurados quando forem assegurados:

- **Habitação** digna e segura, como condição para o usufruto de boa parte dos direitos humanos;
- **Saneamento** como direito humano, que é essencial ao pleno gozo da vida; e
- **Meio ambiente** ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.

O saneamento básico é reconhecido como um dos serviços que mais contribuem para a melhoria da saúde e da qualidade de vida da população servida, bem como para a proteção do meio ambiente. Conforme apresenta Saker (2007), a infraestrutura e o serviço público de saneamento básico são inerentes às condições de saúde pública, desenvolvimento nacional ligado à economia e essencial à sadia qualidade de vida. Este vínculo resultou na publicação da Resolução nº A/RES/64/292 da Organização Mundial das Nações Unidas (ONU) no ano de 2010, que reconhece o acesso ao saneamento básico como um direito humano (ONU, 2010).

Por sua vez, os direitos humanos fundam-se no princípio da dignidade humana, e está implícito em todo o texto da Constituição Federal de 1988. Além disso, o Brasil é signatário da Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento, adotada pela Resolução 41/128 da Assembleia Geral das Nações Unidas, de 04 de dezembro de 1986, na qual o saneamento básico também é apresentado como estritamente ligado aos direitos humanos (SAKER, 2007).

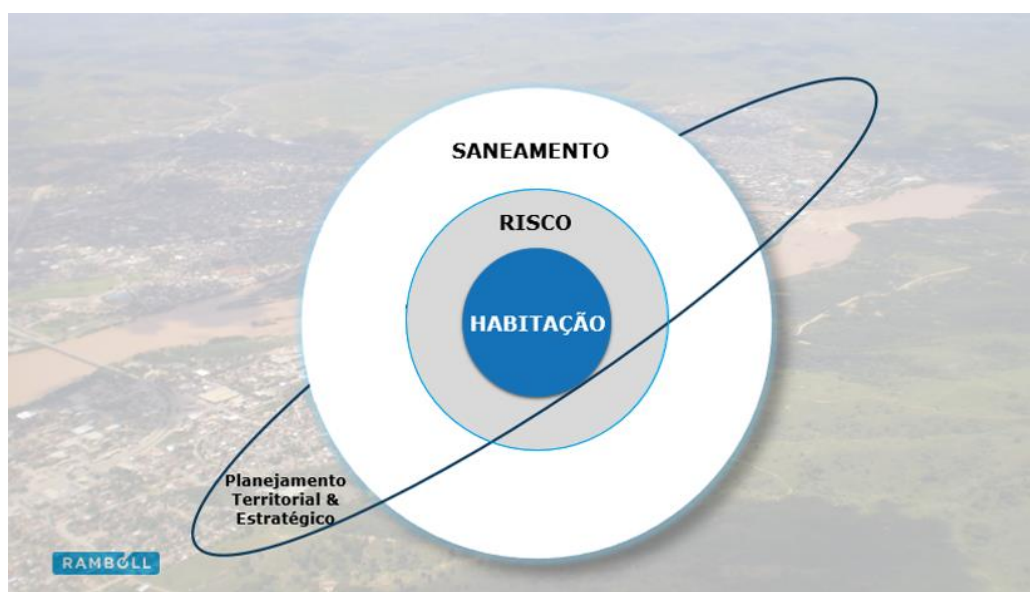
Segundo o relatório intitulado "Avaliação dos Custos e Benefícios da Melhoria da Água e Saneamento no Nível Global" (*Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level*) publicado pela Organização Mundial da Saúde em 2004, o investimento nos componentes do saneamento básico em países em desenvolvimento gera benefícios econômicos, podendo chegar a retornos de 5 a 28 vezes o valor investido (OMS, 2004). Os ganhos são diversos, desde a diminuição de custos de tratamento para obtenção de água tratada, até o maior giro da economia nacional, devido ao aumento da produtividade do trabalhador, que adocece menos. Conforme o mesmo relatório, mais de 1,5 milhão de pessoas morre mundialmente por ano devido à incidência de doenças associadas ao baixo índice de saneamento, tais como infecções gastrointestinais, esquistossomose, febre amarela, febre paratifoide e tifoide, amebíase, ancilostomíase, cólera, dengue, dentre outras, que acometem, principalmente, crianças e jovens com até 14 anos de idade.

Cabe lembrar ainda que parte da bacia hidrográfica não será mais capaz de produzir água com a mesma qualidade ou depurar o esgoto produzido por aproximadamente 1,5 milhão de habitantes devido às alterações físico-químicas, de erosão/assoreamento que o rio sofreu, sendo necessário investir para compensar a função ambiental original. Para viabilizar o investimento em saneamento, é necessário investir conjuntamente em política habitacional, extirpando as situações de risco. Sem habitação, não há moradia. Sem habitação, não há saneamento. Sem habitação, não há cidades seguras. Entender e intervir nas condições

habitacionais da bacia hidrográfica é central para garantir a universalização do saneamento. Por outro lado, investir em planejamento é complementar e central no desenho do futuro de uma sociedade.

Com estas premissas definidas, formulamos a dimensão infraestrutura, que está estruturada em torno da universalização do saneamento, controle do risco ambiental e planejamento territorial estratégico. Ainda há ações focadas nos impactos de desestruturação territorial nos municípios de Mariana e Barra Longa, concentradas em mobilidade, sistema de espaços verdes, sistemas institucionais e expansão urbana. Por último, a gestão da disposição dos rejeitos de mineração ainda é uma ação necessária. O diagrama abaixo (Figura 7.2.2-1) sintetiza a visão estabelecida para a formulação dos programas da dimensão infraestrutura.

Figura 7.2.2-1: Visão estabelecida para a formulação dos Programas da Dimensão Infraestrutura.



A partir das definições e perspectivas acima destacadas, definem-se os seguintes objetivos para esta dimensão:

- Planejar e construir a dimensão de infraestrutura de modo a garantir um futuro resiliente, que minimize a vulnerabilidade a impactos futuros, a partir do conhecimento dos riscos existentes e daqueles provenientes de cenários de mudanças climáticas e eventuais desastres;
- Fortalecer as instituições e sistemas atuantes no planejamento territorial, integrando práticas de organização territorial com gestão de risco;
- Reestabelecer a estrutura territorial e locacional através da restauração das relações territoriais pré-existentes, com ações de suporte à conexão entre as comunidades, considerando suas relações culturais e comerciais;
- Universalizar serviços de saneamento, a partir de investimentos: planejamento, produção, tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos, gestão de resíduos sólidos e águas pluviais, considerando as diferentes vulnerabilidades sanitárias de cada localidade;

- Estruturar as localizações atingidas, restaurando as condições de vida de seus habitantes, suportando o desenvolvimento de comunidades de baixa pegada ecológica;
- Direcionar soluções técnicas de engenharia resilientes, repensando métodos de cálculo, materiais empregados e otimizando a busca por soluções integradas; e

Esta dimensão está estruturada em cinco programas, conforme a Tabela 7.2.2-2 a seguir:

Tabela 7.2.2-2: Programas propostos.

Programas da Dimensão Infraestrutura
Planejamento Territorial & Estratégico
Gestão Integrada de Saneamento
Território, Habitação e Mobilidade
Manejo de Rejeitos
Riscos Ambientais & Respostas a Emergências

Este conjunto de programas tem como objetivos específicos:

- Restituir a qualidade de vida da população moradora nos municípios atingidos pelo Desastre com **universalização do saneamento**, como condição básica para a sustentabilidade da aglomeração urbana. Este objetivo só será possível com investimentos concomitantes em provisão habitacional de modo a extirpar situações de risco ambiental, irregularidades fundiárias e inadequação habitacional, garantir o direito constitucional a cidades sustentáveis conforme estabelecido no Estatuto da Cidade;
- Restituir a qualidade de vida da população moradora nos municípios atingidos pelo Desastre com **erradicação das situações de risco ambiental** existentes e vinculadas ao problema habitacional em conformidade com a lei federal 12.608/2012;
- Restituir a qualidade de vida da população atingida especialmente nos municípios de Mariana e Barra Longa com investimentos em **mobilidade, sistema de áreas verdes e equipamentos institucionais**; e
- Ancorar todos os investimentos no fortalecimento do **planejamento territorial**, como instrumento mais adequado para orientar a tomada de decisões.

A implementação dos seis programas propostos exige uma alocação de recursos adicionais. O maior investimento está concentrado no programa relativo a Gestão Integrada de Saneamento com 40,0% dos recursos propostos. Este programa prevê um investimento onde 60% dos recursos deverão ser investidos na correção das **disfuncionalidades relativas à questão habitacional**. É importante destacar neste momento que a universalização do saneamento deve sempre ser associada à uma provisão habitacional adequada, onde junto com a implementação do saneamento possam ser corrigidas situações de risco ambiental e irregularidades fundiárias. O Programa referente à Território, Habitação e Mobilidade está

concentrado nos municípios de Mariana e Barra Longa, e suas ações são resultado da necessidade de criação de novas localidades para receber o reassentamento de Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo e Gesteira.

Tabela 7.2.2-3: Conjunto de Programas relativos à dimensão Infraestrutura

Programas	
PROGRAMAS PROPOSTOS	
Planejamento Territorial & Estratégico	
Gestão Integrada de Saneamento	
Território, Habitação e Mobilidade	
Manejo de Rejeitos	
Riscos Ambientais & Respostas a Emergências	
PROGRAMAS FUNDAÇÃO RENOVA	
PG-08	Reconstrução de vilas
PG-09	Recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves
PG-10	Recuperação das demais comunidades e infraestruturas impactadas
PG-23	Manejo dos rejeitos
PG-25	Revegetação, enrocamentos e outros métodos
PG-24	Sistema de contenção dos rejeitos e tratamento dos rios
PG-31	Coleta, tratamento de esgoto e resíduos domiciliares
PG-32	Melhoria do sistema de abastecimento de água
PG-34	Preparação para emergências ambientais

Tabela 7.2.2-4: Detalhamento dos Programas Propostos, com indicação dos recursos já alocados nos programas vigentes.

Programas	Ações recomendadas	Recursos já alocados pela Fundação Renova
Planejamento Territorial & Estratégico	Plano de Restauração ambiental	0
	Planos Diretores	0
	Planos de Saneamento	0
	Planos de Habitação	0
	Planos de Redução de Risco	0
	Revisão do PIRH	0
	Revisão de PARHs	0
Gestão Integrada de Saneamento	Política Habitacional	0
	Universalização do Saneamento	707
Riscos Ambientais & Respostas a Emergências	Secretaria de Defesa Civil	0
	Recuperação de Áreas em Risco	0
Manejo de Rejeitos	Manejo de Rejeitos	1.078
Território, Habitação e Mobilidade	Planos de Mobilidade	0
	Planos de Expansão Urbana	0
	Projetos e Obras viárias	257

Programas	Ações recomendadas	Recursos já alocados pela Fundação Renova
	Desapropriação de Bento Rodrigues	0
	Reparação de Moradias	68
	Equipamentos Institucionais	28
	Sistemas de Áreas Verdes	0
TOTAL		R\$ 2.138

7.2.2.1 Programa de Planejamento Territorial e Estratégico

Este programa trata da integração territorial de todas as ações em curso nos municípios atingidos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, formulando visões de futuro para a região a serem consolidadas nas peças de planejamento tradicionais tais como Planos Diretores e Planos de Saneamento, assim como no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce e Zoneamento Ecológico Econômico. Trata-se de uma oportunidade de repensar a organização do território de modo a evitar qualquer incidência de riscos futuros, inclusive aqueles relativos às mudanças climáticas. Está relacionado a todos os 41 municípios atingidos.

Objetivos

Os objetivos do programa são:

1. Planejar um futuro resiliente de modo a minimizar a vulnerabilidade a futuros impactos, conhecendo os riscos existentes e aqueles trazidos pelas mudanças climáticas;
2. Planejar o uso e ocupação do solo de modo a reduzir os fatores subjacentes ao risco;
3. Planejar a expansão urbana dos municípios atingidos, fenômeno que envolve um acréscimo populacional de aproximadamente 700.000 habitantes para os próximos 25 anos;
4. Qualificar o território apto para as novas aglomerações urbanas;
5. Desenvolver novos modelos de desenvolvimento urbano que tenham como prerrogativa cidades compactas e a eficiência na implementação da infraestrutura;
6. Fortalecimentos dos processos de planejamento territorial no âmbito do município; e
7. Empoderamento dos cidadãos para decisão, planejamento e participação em todos os momentos da gestão urbana.

Justificativa

Muitos dos programas em curso possuem componentes físico-territoriais, tais como melhorias em áreas de preservação permanente ou implementação de reservas legais florestais, porém estas intervenções não estão integradas no território, considerando sinergias e impactos cruzados. Até o momento nenhum dos programas da Fundação Renova direciona de modo integral ações de planejamento estratégico e territorial. Há iniciativas pontuais como as do 'projeto unificado de adequação socioeconômica e ambiental das propriedades rurais'

(integração dos PGs 17 e 40, 'Retomada das atividades agropecuárias' e 'Cadastro Ambiental Rural' / 'Programa de Regularização Ambiental', respectivamente) onde a aplicação do arranjo regulamentador-produtivo que integra ZAP, ISA, PRA e PASEA seja estendido e adequado à abordagem dos demais programas.

Por outro lado, o Desastre desestruturou a organização territorial, exigindo desde reassentamentos de distritos inteiros, assim como questionando os padrões de ocupação vigentes. Segundo o IFC¹⁸⁹, reassentamentos involuntários devem ser evitados, porém quando são inevitáveis devem ter como meta maior, garantir a recomposição da qualidade de vida das famílias afetadas pelo empreendimento, devendo ser **concebido como uma oportunidade para a melhoria das condições de vida**. A leitura e análise dos programas que tratam destes aspectos aponta um foco exclusivo na solução dos problemas emergenciais de relocação das vilas sem considerar a possibilidade de construir uma visão de futuro da comunidade, investindo em ações de planejamento integradoras no território. Considerando este ponto, a primeira recomendação está centrada na formulação de um programa de planejamento territorial que integre as ações em curso e formule visões de futuro para a região a serem consolidadas nos Planos Diretores dos Municípios afetados.

Na linha do fortalecimento do planejamento territorial, a Ação Civil Pública aponta como marco legal alguns princípios constitucionais. Se considerarmos o **princípio da prevenção e precaução**, verifica-se uma obrigação de adotar medidas de precaução para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos. Sem dúvida, estas medidas devem ser amparadas por ações de planejamento territorial integrado. Se a isto, somarmos o **princípio da responsabilidade solidária do Poder Público por dano ao meio ambiente**, entendemos como ação estratégica a construção de um **programa de planejamento territorial** que utilize a formulação de planos diretores municipais para fortalecer todas as ações de reparação, mitigação e compensação, criando sinergias no tempo e no espaço. Parte da indenização para reparação do dano moral coletivo exigida na ACP (pag.141) poderia ser investida no planejamento territorial dos municípios atingidos através da **assinatura de convenio com a Secretaria Estadual de Cidades, que constituiria a liderança no processo de construção dos planos diretores a serem elaborados a partir de um macrozoneamento ambiental e compartimentação geotécnica para identificação de áreas de risco na esfera municipal**. Por outro lado, este procedimento fortaleceria também as ações necessárias para a prevenção de risco ancoradas na lei da Defesa Civil, Lei Federal 12.608/2012. Outros diplomas legais que pautam este programa são: Estatuto da Cidade, Lei Federal 10.257/01, Lei Federal 11.124/05 que institui o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social, Lei Federal 11.445/2007 que definiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, Lei Federal 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e Decreto 4.297/2002.

Principais Ações Propostas

1. Elaboração de plano de restauração ambiental da área atingida da bacia do Rio Doce. Este plano integrará territorialmente as ações propostas no âmbito do programa de restauração ambiental, da dimensão natural, analisando sinergias e potencialidades entre as diferentes propostas, sua concatenação territorial e temporal, bem como seus resultados esperados.

¹⁸⁹ International Finance Corporation, 2002, Handbook for Preparing a Resettlement Action Plan.

2. Elaboração dos Planos Municipais de Redução de Risco e Escorregamento para os 41 municípios atingidos, conforme estabelecido pela Lei Federal 12.608/2012. Estes planos permitirão identificar as áreas passíveis de urbanização assim como as áreas para expansão urbana nos próximos 25 anos;
3. Elaboração e revisão dos Planos Diretores Participativos e da Legislação de Uso e Ocupação do Solo dos 41 municípios atingidos conforme estabelecido no Estatuto da Cidade, Lei Federal 10.257/01, como peça fundamental no processo de ordenamento do pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Como os planos diretores abrangem a totalidade do município, constituem peça importante no planejamento da localização das reservas legais, áreas de mananciais, cinturão verde, áreas de produção alimentar e unidades de conservação ambiental;
4. Elaboração dos Planos Municipais de Habitação de Interesse Social dos 41 municípios atingidos conforme estabelecido na Lei Federal 11.124/05 que institui o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social. Estes planos serão fundamentais para garantir a efetividade dos investimentos em saneamento, permitindo que o suprimento infraestrutural possa ser considerado universal;
5. Elaboração e revisão dos Planos de Saneamento dos 41 municípios atingidos conforme estabelecido na Lei Federal 11.445/2007 que definiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Será incorporada a metodologia da Organização Mundial da Saúde referente a elaboração de Planos de Segurança da Água, conforme Portaria 2914 do Ministério da Saúde;
6. Revisão do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce à luz dos danos do desastre, conforme estabelecido na Lei Federal 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, assim como revisão dos Planos de Ação de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce (PARHs) das 9 sub-bacias do Rio Doce; e
7. Elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio Doce conforme estabelecido no Decreto 4.297/2002. Esta peça de planejamento será desenvolvida de forma concomitante com a elaboração dos 41 Planos Diretores, na forma de matriz aglutinadora das informações levantadas no âmbito municipal. A coordenação deste plano será feita conjuntamente com a coordenação da elaboração dos planos diretores municipais. Indicadores.

Indicadores

Os indicadores sugeridos para o monitoramento da implementação das ações de gestão acima apresentadas estão detalhados na Tabela 6.1.1.4-1 abaixo:

Tabela 7.2.2.1-1: Indicadores sugeridos para o Programa de Planejamento Territorial e Estratégico.

Classificação do Indicador	Descrição do Indicador		Fórmula	Unidade
Progresso	Índice de implementação de Planos Diretores	Progresso de elaboração/revisão dos documentos dos Planos Diretores	$(\text{N}^\circ \text{ de Planos Diretores revisados ou elaborados}) / (\text{N}^\circ \text{ de Municípios})$	%
	Índice de implementação de Planos de Ação de Recursos Hídricos	Progresso de elaboração/revisão dos documentos dos Planos de Ação de Recursos Hídricos	$(\text{N}^\circ \text{ de Planos de Ação de Recursos Hídricos revisados}) / (\text{N}^\circ \text{ de sub bacias})$	%
	Índice de implementação de Planos de Saneamento	Progresso de elaboração/revisão dos documentos dos Planos de Saneamento	$(\text{N}^\circ \text{ de planos de saneamento revisados}) / (\text{N}^\circ \text{ de Municípios})$	%
	Índice de mapeamento de riscos	Progresso de elaboração/revisão dos mapas de risco	$(\text{N}^\circ \text{ de mapas de risco elaborados}) / (\text{N}^\circ \text{ de Municípios})$	%
Eficiência	Índice de evolução físico-financeira	Capacidade de implementação do projeto, de acordo com os recursos e cronograma estipulados	$\{\text{Tempo (t), custo (c)}\} : \{(t+c) / 2 \text{ de conclusão}\} / \{(t+c) / 2 \text{ previsto}\}$	%
Eficácia	Área de Reservas Legais	Área de reservas legais averbadas	-	-
	Planos Diretores	Quantidade de Planos Diretores implementados	-	-
	Mapas de Risco	Quantidade de municípios com mapas de risco	-	-
	Planos de Saneamento	Quantidade de municípios com Plano de Saneamento implementado	-	-
	PIRH e PARHs	Quantidade de Planos de Ação de Recursos Hídricos implementados	-	-
	Planos de Expansão Urbana	Quantidade de Planos de Expansão urbana implementados	-	-

7.2.2.2 Gestão Integrada de Saneamento

O Programa de Gestão Integrada do Saneamento integra os componentes de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais, conforme estabelecido pela Lei Federal 11.445/2007. Trata-se de uma oportunidade de repensar a organização do território, o déficit e a inadequação habitacionais, a informalidade na ocupação urbana, de modo a atingir a universalização do saneamento. Está estruturado em cinco componentes:

- Política Habitacional;
- Produção e Abastecimento de Água Potável;
- Esgotamento Sanitário;

- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Gerenciamento de Águas Pluviais.

Este programa está relacionado a todos os 41 municípios atingidos. Está prevista uma alocação de recursos durante 10 anos, **compreendendo investimentos na questão habitacional.**

Objetivos

Os principais objetivos do programa são:

- I. Universalização do acesso;
- II. Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso à conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III. Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- IV. Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V. Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI. Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII. Eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII. Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas, com um olhar para a mitigação de impactos ambientais urbanos, bem como que sejam capazes de atender municípios e comunidades de pequeno porte;
- IX. Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X. Controle social;
- XI. Segurança, qualidade e regularidade; e
- XII. Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Justificativa

A infraestrutura e o serviço público de saneamento básico são inerentes ao desenvolvimento nacional ligado à economia e essencial à sadia qualidade de vida. Sendo assim, o investimento nesta área de infraestrutura pode estimular outros atores sociais da cadeia, principalmente, de construção civil e soluções urbanas, bem como atrair atores econômicos com interesse neste setor, tendo uma forte conexão com a **Dimensão Econômica**.

Conforme apresentado no Guia para Avaliação de Necessidades Pós-Desastres (Post-Disaster Needs Assessments Guidelines - Volume B: Water & Sanitation, setembro de 2014) elaborado pela União Europeia, pelo Grupo de Desenvolvimento das Nações Unidas e pelo Banco Mundial, quando o acesso e a cobertura do saneamento são suficientemente garantidos à população, tal programa tende a auxiliar na redução da pobreza e desigualdade social. Ademais, a rápida recuperação do acesso de populações atingidas por desastres aos serviços de Saneamento Básico é uma das ações essenciais para estabilizar a saúde das populações e aumentar a qualidade de vida das comunidades atingidas.

Ainda de acordo com o referido documento, desastres podem criar oportunidades de mudança e de busca por soluções mais sustentáveis para problemas antigos ou crônicos, além de solucionar as lacunas no fornecimento e acesso aos serviços de Saneamento Básico para as populações urbanas e rurais. Isso pode levar a uma estratégia de recuperação orientada à restauração e melhoria do desenvolvimento econômico e humano, que minimize os riscos e vulnerabilidades sociais futuros e construa resiliência para absorver eventos futuros.

Além do aspecto social, de acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH), e Plano de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce (PARHs) (ECOPLAN-LUME, 2014), há na Bacia do Rio Doce uma piora da qualidade dos recursos hídricos devido também à deficiência dos serviços de saneamento, havendo em diversos núcleos urbanos o lançamento in natura de esgotamento sanitário e resultando em cargas incompatíveis com a autodepuração na maioria dos trechos dos corpos receptores. Sendo assim, a universalização do saneamento é uma medida central na proteção e aumento da qualidade dos recursos hídricos, que são, atualmente, os únicos mananciais de abastecimento público de diversos municípios banhados pelo Rio Doce. Reitera-se que, de acordo com os dados existentes dos 41 municípios atingidos pelo Desastre (PIRH, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSBs), apenas 11 deles possuem algum tratamento de esgoto sanitário anteriormente a sua destinação final.

Importante mencionar que o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC) já considera a universalização do saneamento na sua Subseção IV.1 e cláusulas 169 e 170. Não considera temas centrais, tais como Gerenciamento de Águas Pluviais e universalização de Abastecimento Público, alocando R\$ 500 milhões, valor não suficiente para resolver o problema.

A Ação Civil Pública (ACP) com pedido de liminar inaudita altera pars proposta pelo Ministério Público Federal no dia 28 de abril de 2016 defende que a universalização dos serviços públicos de saneamento básico é princípio previsto na Lei Nacional de Saneamento Básico (nº 11.445/2007) e, portanto, devem ser impostas ações no sentido de seu melhoramento nos municípios atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão, a título de medidas **compensatórias** pelos réus.

De acordo com o documento, a universalização dos serviços de saneamento básico nos municípios adjacentes à Bacia Hidrográfica do Rio Doce é necessária para a recuperação eficaz do meio ambiente atingido pelo desastre. Ademais, a ACP leva em consideração a

responsabilidade dos três entes da federação brasileira no âmbito da promoção do saneamento básico, além da legislação ambiental, pautada no princípio do poluidor-pagador, e em consonância com os 31 “Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos”, aprovado por consenso, em junho de 2011, pelo Conselho de Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas.

Apesar disso, o alcance da universalização do Saneamento através do investimento eficaz dos recursos financeiros do setor só será possível com investimentos concomitantes em provisão habitacional, de modo a extirpar situações de risco ambiental, irregularidades fundiárias e inadequação habitacional, garantindo o direito constitucional a cidades sustentáveis, conforme estabelecido no Estatuto da Cidade. Tais questões não estão abordadas nos Programas da Fundação Renova referentes à Saneamento, havendo o risco de não atingir os objetivos principais. De acordo com o relatório intitulado “Déficit Habitacional no Brasil (2013-2014)”, elaborado pela Fundação João Pinheiro, o déficit habitacional médio no estado de Minas Gerais é da ordem de 10% do total da população. Sendo assim, considerando a população residente nos municípios atingidos pelo Desastre como sendo da ordem de 1,5 milhão de pessoas, tem-se 150 mil pessoas em aglomerados subnormais, ou cerca de 42 mil domicílios, em situações improváveis de ligação futura ao sistema de saneamento, devido às condições precárias de infraestrutura, inadequações fundiárias, residências em áreas de risco e irregulares, dentre outros fatores.

Principais Ações Propostas

Política Habitacional

1. Formulação de um plano de ação para permitir a implementação da Política Habitacional e Política de Controle de Riscos, após finalização dos Planos Municipais de Redução de Risco e Escorregamento e dos Planos Municipais de Habitação;
2. Elaboração de plano de regularização dos loteamentos clandestinos e irregulares com eventual aplicação de reajuste fundiário;
3. Regularização física dos loteamentos clandestinos e irregulares com implementação de obras de controle de risco e dotação infraestrutural;
4. Regularização registraria;
5. Urbanização de favelas e regularização fundiária; e
6. Realocação da população localizada em áreas de risco com provisão habitacional.

Produção e Abastecimento de Água Potável

7. Construção de fontes alternativas em todos os municípios atingidos que sejam capazes de fornecer de independência do abastecimento público direto do Rio Doce, considerando a demanda hídrica em um horizonte de crescimento populacional de, pelo menos, 20 anos. A porcentagem de independência do abastecimento público direto do Rio Doce será avaliada, caso a caso, em cada município dependente deste recurso hídrico;

8. Diagnósticos dos sistemas de abastecimento de água (SAAs) e suas rotinas operacionais dos municípios atingidos pelo Desastre, de modo a garantir o abastecimento da população com água de qualidade, conforme preconizado na Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde, incluindo mananciais de captação de água bruta, estações elevatórias e adutoras de água bruta, Estações de Tratamento de Água (ETAs), reservatórios, estações elevatórias e adutoras de água tratada, boosters, rede de distribuição e pontos de controle sanitário;
9. Implementação da metodologia dos Planos de Segurança da Água (PSA) em todos os municípios atingidos pelo Desastre. O Plano de Segurança da Água é uma metodologia recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que identifica e prioriza perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor, visando estabelecer medidas de controle para reduzi-los ou elimina-los, bem como estabelecer processos para verificação da eficiência da gestão preventiva. Aliado aos PSAs, recomenda-se a implementação de um Plano de Monitoramento robusto de água tratada nos municípios atingidos pelo Desastre, em conjunto com o Programa de Qualidade de Água e Sedimentos apresentado no Capital Natural;
10. Normalização do abastecimento dos municípios que estão ainda em fase emergencial (conforme informações recebidas até junho17: Santo Antônio em Aimorés, Itueta e distrito de Quatituba, Resplendor, São Tomé do Rio Doce em Tumiritinga, Mascarenhas em Baixo Guandu, e Boninsegna em Marilândia) com a maior brevidade possível, retornando à captação do Rio Doce, seguindo os procedimentos conforme legislação pertinente, ou escolhendo de maneira definitiva outras opções de fonte de abastecimento, no caso de rejeição da população ao consumo de água tratada, mesmo após a condução de trabalhos de comunicação e conscientização da população. Nestes casos, devem ser realizados, em caráter de emergência e anteriormente às revisões dos PIRH/PARH e PMSBs, estudos pertinentes de Segurança Hídrica a análise de custo-benefício, de maneira a embasar a escolha mais sustentável para a população e para as concessionárias a longo prazo;
11. Após as revisões dos PIRH/PARH e PMSBs, conforme detalhado no Programa de Planejamento Estratégico e Territorial, deve-se implementar os projetos e ações consolidados nestes documentos, conforme os objetivos, cronograma e metas estipulados, em especial a universalização do Abastecimento Público, escolha de fontes alternativas sustentáveis e seguras a longo prazo, ações específicas para tratar os danos no abastecimento público municipal diretamente relacionados com o Desastre, projetos de proteção de mananciais, recuperação de nascentes e Áreas de Proteção Permanentes (APPs), programas de utilização racional da água com incentivos ao seu reuso, tratamento e destinação final dos lodos das ETAs, educação ambiental, capacitação dos operadores, projetos de abastecimento rural, dentre outros;

Esgotamento Sanitário

12. Após as revisões dos PIRH/PARH e PMSBs, deve-se implementar os projetos e ações consolidados nestes documentos, conforme os objetivos, cronograma e metas estipulados, em especial a universalização do esgotamento sanitário, ações específicas para tratar os danos ao esgotamento sanitário municipal diretamente relacionados com o Desastre, adequações de interferências entre redes de esgoto

e drenagem de águas pluviais, levantamento e readequações de pontos de despejo de esgoto irregulares;

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

13. Após as revisões dos PIRH/PARH e PMSBs, deve-se implementar os projetos e ações consolidados nestes documentos, conforme os objetivos, cronograma e metas estipulados, em especial a universalização de cobertura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos municipais, ações específicas para tratar os impactos ao gerenciamento de resíduos sólidos municipais diretamente relacionados com o Desastre, implantação de subprograma de coleta seletiva e reciclagem, erradicação de lixões e implantação de aterros sanitários regionais;
14. Realização de estudo de reutilização/reciclagem dos resíduos sólidos decorrentes do Desastre, e de disposição correta dos resíduos não passíveis de reciclagem, em conformidade com a Política Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10), incluindo a possibilidade de implantação de Ecofábricas ao longo da bacia do Rio Doce;

Gerenciamento de Águas Pluviais

15. Elaboração de Planos Municipais de Macrodrenagem e Microdrenagem Urbana, de forma a analisar interferências a estas infraestruturas devido ao Desastre; e
16. Implementação das melhorias de infraestrutura e operação de drenagem de águas pluviais decorrentes destes planos.

Indicadores

Os indicadores sugeridos para o monitoramento da implementação das ações de gestão acima apresentadas estão detalhados na Tabela 7.2.2.2-1 abaixo.

Tabela 7.2.2.2-1: Seleção de indicadores para monitoramento da implantação das ações de gestão do Programa de Gestão Integrada de Saneamento.

Classificação do Indicador	Descrição do Indicador		Fórmula	Unidade
Política Habitacional				
Progresso	Habitações Provisionadas	Número de habitações provisionadas em relação ao déficit habitacional	Nª de habitações provisionadas/déficit habitacional	%
Eficiência	Índice de evolução físico-financeira	Capacidade de implementação do projeto, de acordo com os recursos e cronograma estipulados	{Tempo (t), custo (c)}: {(t+c) / 2 de conclusão} / {(t+c) / 2 previsto}	%
Eficácia	Índice de evolução do déficit habitacional	Evolução do déficit habitacional	(Déficit habitacional base - Déficit habitacional atual) / Déficit habitacional base	%
Abastecimento Público de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Gerenciamento de Águas Pluviais				
Progresso	Índice de Atendimento Total de Água, Esgoto e Resíduos Sólidos	Quantidade de domicílios atendidos pelos serviços de: (i) água, (ii) esgoto e	(Nº de domicílios atendidos pelos serviços de: (i) água, (ii) esgoto e (iii) coleta com disposição de resíduos	%

Classificação do Indicador	Descrição do Indicador		Fórmula	Unidade
		(iii) coleta com disposição de resíduos sólidos em relação ao número total de domicílios da localidade	sólidos) / (Nº de domicílios total)	
	Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneas em relação à extensão total de vias públicas do município	(Extensão de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneas) / (Extensão total de vias públicas urbanas do município)	%
	Taxa de Cobertura do Sistema de Microdrenagem na Área Urbana do Município	Extensão total de vias públicas urbanas com sistema de Microdrenagem Urbana (ex.: bocas de lobo, galerias, etc.) em relação à extensão total de vias públicas do município	(Extensão de vias públicas urbanas com sistema de Microdrenagem Urbana (ex.: bocas de lobo, galerias, etc.)) / (Extensão total de vias públicas do município)	%
Eficiência	Índice de evolução físico-financeira	Capacidade de implementação do projeto, de acordo com os recursos e cronograma estipulados	{Tempo (t), custo (c)}: $\{(t+c) / 2 \text{ de conclusão}\} / \{(t+c)/2 \text{ previsto}\}$	%
Eficácia	Disponibilidade Hídrica de Abastecimento	Análise da oferta hídrica com relação à demanda hídrica do município	Volume de Água fornecida para abastecimento / Volume de água disponível	%
	Índice de Coleta de Esgoto (%)	Porcentagem do volume de esgoto coletado em relação ao volume total de esgoto gerado no município.	Volume de Esgoto coletado/Volume de esgoto gerado	%
	Índice de Tratamento de Esgoto (%)	Porcentagem do volume de esgoto tratado em relação ao volume de esgoto coletado.	Volume de Esgoto tratado/Volume de esgoto coletado	%
	Taxa de Cobertura Coleta Resíduos Sólidos (População Total) (%)	Refere-se à quantidade de residências atendidas por coleta de resíduos sólidos urbanos em relação ao total de residências do município.	Nº de residências atendidas por coleta de resíduos sólidos urbanos / Total de residências do município.	%
	Índice de disposição de Resíduos Sólidos em Aterros Sanitários	Porcentagem do volume de Resíduos Sólidos coletado disposto em Aterros Sanitários em relação ao volume total gerado de Resíduos	Volume de Resíduos Sólidos coletado disposto em Aterros Sanitários / Volume total gerado de Resíduos	%
	Capacidade de Drenagem	Comparação entre a capacidade do sistema de drenagem do município em relação à vazão com tempo de retorno	Vazão de Capacidade / Vazão com tempo de retorno estipulado	%

Classificação do Indicador	Descrição do Indicador		Fórmula	Unidade
		estipulado (ex.: 25 anos, 50 anos, etc.)		

7.2.2.3 Programa de Território, Habitação e Mobilidade

Este programa trata da formulação de diretrizes, instrumentos e obras para melhorar as condições de estruturação dos municípios de Mariana e Barra Longa, incorporando as novas localizações ao território existentes.

Os programas da Fundação Renova tratam exclusivamente do reassentamento das três localizações de Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo e Gesteira, sem considerar os impactos da desestruturação do território como um todo. Por outro lado, cuidam de um grande espectro de intervenções pontuais sem compreensão do todo e às vezes consolidando situações de inadequação e risco ambiental. O programa, aqui proposto, pretende constituir uma complementação aos programas da Renova PG-08 e PG-10.

Apresenta quatro componentes:

- Mobilidade;
- Habitação e expansão urbana;
- Sistema de áreas verdes;
- Equipamentos institucionais.

Objetivos

Os principais objetivos deste programa são:

- I. Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
- II. Reestruturação dos municípios de Mariana e Barra Longa, incorporando ao sistema as três novas localizações a serem criadas, considerando aspectos de mobilidade, sistema de áreas verdes e distribuição de equipamentos institucionais;
- III. Planejamento e revisão das localizações dos sistemas de áreas verdes, equipamentos institucionais, sistemas de mobilidade e habitação, considerando o novo cenário de mudanças climáticas;
- IV. Elaboração de diagnóstico do estado do sistema de mobilidade na esfera municipal;
- V. Planejamento das ações em curso no sistema viário, verificando complementaridades e funcionamento integral do sistema;
- VI. Hierarquização viária com implementação de obras de alargamento viário, consolidação de calçadas, ciclovias e corredores exclusivos de ônibus;
- VII. Planejamento da expansão urbana dos municípios de Mariana e Barra Longa;

- VIII. Garantia do acesso a um sistema de áreas verdes integrado e hierarquizado, compensando a perda do capital paisagístico e compatibilizado com o programa de Recuperação da Paisagem Natural;
- IX. Distribuição adequada dos equipamentos institucionais de saúde e educação, garantindo que sua localização permita acesso através de deslocamentos a pé de no máximo 10 minutos.

Justificativa

Um processo de reconstrução bem planejado, integrador e participativo auxilia a cidade a reativar sua vida, restaurar e reconstruir sua infraestrutura atingida e recuperar sua economia, empoderando os cidadãos a também reconstruir suas próprias vidas, casas e meios de subsistência. Este processo deve respeitar as diretrizes de uso e ocupação presentes nas diferentes peças de planejamento, fortalecendo os processos de construção de alternativas de futuro para a região. **Respeitar a instância de planejamento territorial é fundamental para garantir o sucesso das novas localizações.** A escolha das localizações dos novos assentamentos, infraestrutura e equipamentos deve sempre estar pautada por estudos de aptidão do sítio para urbanização assim como pelas diretrizes estabelecidas nos planos diretores, evitando novas situações de risco ambiental.

Construir cidades mais seguras é um desafio a ser alcançado em longo prazo e constitui uma oportunidade de planejamento territorial. Segundo o documento da ONU, "Construindo Cidades Resilientes", esta qualificação está embasada em alguns princípios:

- É um local onde os desastres são minimizados porque sua população vive em residências e comunidades com serviços e infraestrutura organizados e que obedecem a padrões de segurança e códigos de construção; sem ocupações irregulares construídas em planícies de inundação ou em encostas íngremes por falta de outras terras disponíveis;
- Possui um governo local competente, inclusivo e transparente que se preocupa com uma urbanização sustentável e investe os recursos necessários ao desenvolvimento de capacidades para gestão e organização municipal antes, durante e após um evento adverso ou ameaça natural. E onde as autoridades locais e a população compreendem os riscos que enfrentam e desenvolvem processos de informação local e compartilhada com base nos danos por desastres, ameaças e riscos, inclusive sobre quem está exposto e quem é vulnerável;
- E onde existe o empoderamento dos cidadãos para participação, decisão e planejamento de sua cidade em conjunto com as autoridades locais; e onde existe a valorização do conhecimento local e indígena, suas capacidades e recursos;
- Preocupa-se em antecipar e mitigar os impactos dos desastres, incorporando tecnologias de monitoramento, alerta e alarme para a proteção da infraestrutura, dos bens comunitários e individuais – incluindo suas residências e bens materiais –, do patrimônio cultural e ambiental, e do capital econômico;
- Está também apta a minimizar danos físicos e sociais decorrentes de eventos climáticos extremos, terremotos e outras ameaças naturais ou induzidas pela ação humana;

- É capaz de responder, implantar estratégias imediatas de reconstrução e reestabelecer rapidamente os serviços básicos para retomar suas atividades sociais, institucionais e econômicas após um evento adverso; e
- Compreende que grande parte dos itens anteriores são também pontos centrais para a construção da resiliência às mudanças ambientais, incluindo as mudanças climáticas, além de reduzir as emissões dos gases que provocam o efeito estufa.

É imperativo ao menos elaborar planos de expansão urbana para as novas localidades de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira, conforme preconizado no artigo 42 B do Estatuto da Cidade. Estes planos de expansão urbana devem estar associados ao mapeamento inicial de áreas de risco, identificando áreas passíveis para urbanização assim como inserção destas novas localidades na estrutura urbana e regional.

Outra questão a ser abordada neste programa é a necessidade de desapropriação do distrito de Bento Rodrigues. As propriedades atingidas devem ser desapropriadas por utilidade pública ou interesse social para permitir a criação de um memorial conforme descrito na Ação Civil Pública. O memorial será um espaço de domínio público, onde o Estado promulgaria um decreto de utilidade pública e a empresa Samarco pagaria a desapropriação e a implantação. A inundação de 56 hectares para a viabilizar o dique S4, cuja propriedade está cedida para este uso por requisição administrativa estadual, pode ser outro argumento para justificar a desapropriação. Outros diplomas legais relevantes para este programa: diretrizes nacionais de mobilidade conforme preconizado na Lei Federal 12.587/2012. Diplomas legais relevantes: Lei Federal 10.257/01, artigo 42 B; Lei da Defesa Civil, Lei Federal 12.608/2012.

Principais Ações Propostas

1. Elaboração do Plano de Mobilidade dos Municípios de Mariana e Barra Longa;
2. Formulação de ações para uma hierarquização viária, matriz modal, seguindo as diretrizes nacionais de mobilidade conforme preconizado na Lei Federal 12.587/2012;
3. Implementação de projetos e obras viárias que permitam a reestruturação territorial como alargamento de vias e calçadas, criação de ciclovias, faixas exclusivas para ônibus, abrigos, infraestrutura cicloviária, etc.;
4. Elaborar planos de expansão urbana para as novas localidades de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, conforme preconizado no artigo 42 B do Estatuto da Cidade. Este plano de expansão urbana deve estar associado ao mapeamento inicial de áreas de risco, identificando áreas passíveis para urbanização assim como inserção destas novas localidades na estrutura urbana e regional;
5. Fazer levantamento fundiário da localidade de Bento Rodrigues para orientar a formulação de decreto de utilidade pública para fins de memorial com a elaboração das plantas expropriatórias;
6. Elaboração de projeto de sistema de áreas verdes para os Municípios de Mariana e Barra Longa;

7. Projeto e obras de 1.000.000 m² de áreas verdes. Os reassentamentos de Mariana e Barra Longa envolvem uma área de 100 ha (50 ha para cada cidade). Segundo a Lei Federal 6.766/1979, no mínimo 10% da área deve ser destinada para o sistema de áreas verdes. Isso significa que temos uma área destinada aproximada de 10 ha ou 100 mil m²;
8. Elaboração de sistema de áreas institucionais para saúde e educação nos Municípios de Mariana e Barra Longa; e
9. Projeto e obras de 50.000 m² de equipamentos institucionais. Os reassentamentos de Mariana e Barra Longa envolvem uma área de 100 ha (50 ha para cada cidade). Segundo a Lei Federal 6.766/1979, no mínimo 5% da área deve ser destinada para uso institucional. Isso significa que temos uma área destinada aproximada de 5ha ou 50 mil m². Aplicando um CA (coeficiente de aproveitamento) de 1, temos uma área construída de 50 mil m².

Indicadores

Os indicadores sugeridos para o monitoramento da implementação das ações de gestão acima apresentadas estão detalhados na Tabela 7.2.2.3-1 abaixo.

Tabela 7.2.2.3-1 – Indicadores Sugeridos para o Programa de Território, Habitação e Mobilidade.

Classificação do Indicador	Descrição do Indicador		Fórmula	Unidade
Progresso	Índice de implantação de estruturas urbanas	Acompanhamento da implementação de estruturas urbanas planejadas	Número de estruturas implementadas/ número de estruturas planejadas	%
	Índice de áreas verdes no município	Disponibilidade de área verde por habitante	Área verde/Habitante	ha/hab
Eficiência	Índice de evolução físico-financeira	Capacidade de implementação do projeto, de acordo com os recursos e cronograma estipulados	{Tempo (t), custo (c)}: $\{(t+c) / 2 \text{ de conclusão} \} / \{(t+c)/2 \text{ previsto} \}$	%
Eficácia	Capacidade de deslocamento	Acessibilidade da população aos postos de trabalho	(Tempo de deslocamento para o trabalho/escola) / (distância percorrida)	km/h
	Distribuição modal dos deslocamentos casa-trabalho	Composição da matriz modal para deslocamento casa-trabalho	Distribuição da matriz de deslocamento de cada município	% por cada modal
	Índice de acesso e usufruto às áreas verdes	População com acesso ao sistema de áreas verdes	Grau de acessibilidade da população a área verde mais próxima	Km

7.2.2.4 Programa de Manejo de Rejeitos

Os programas da Renova que tratam de manejo de rejeitos são conceitualmente adequados, não havendo, portanto, necessidade de criação de novos programas para esta finalidade. Todavia, a Ramboll entende que estes programas deveriam ser ampliados, tanto em termos de abrangência de suas ações quanto em relação à alocação de recursos, tornando-se mais robustos e efetivos.

Dessa forma, a presente proposta compreende o escopo dos programas da Renova PG-09190, PG-23¹⁹¹, PG-24¹⁹² e parte do PG-25¹⁹³. Para nortear ações resilientes e buscar benefícios ambiental e social, duas metodologias foram adotadas. A Eco restauração estima o custo de alternativas de manejo de rejeitos na ÁREA AMBIENTAL 1 e a análise NEBA foi aplicada como um piloto para a reabilitação da UHE Risoleta Neves.

Objetivos

O principal objetivo do programa é controlar o retorno de rejeitos ao ambiente, ou seja, remover e/ou isolar, evitando a remobilização no leito do rio e o aumento do escoamento superficial nas margens e planícies de inundação.

Essa proposta tem relação com outras áreas, assim os objetivos secundários são redução da turbidez no rio, restauro das margens, reestabelecimento dos habitats terrestres e aquáticos, promovendo a biodiversidade e reestabelecimento da atividade pesqueira e de recreação.

Justificativa

O rompimento da Barragem de Fundão liberou mais de 48,3 M m³ de rejeitos na Bacia do Rio Doce (Golder Associates, 2016). O efeito pulsante do deslocamento da massa lamosa, também conhecido como "roll-waves", tem alta capacidade erosiva, que pode ser atenuada ou potencializada por características físicas do rio como a declividade do talvegue e largura da seção transversal do rio (Maciel et al., 2013). Com isso, houve áreas de deposição de rejeitos e áreas de erosão, inclusive com formação de cânions.

Notadamente, a Bacia do Rio Doce foi atingida de formas diferentes. A Barragem da UHE Risoleta Neves funcionou como uma grande armadilha de sedimentos, concentrando o maior volume de rejeitos a montante da barragem (Golder Associates, 2016; ERM, 2017). De fato, a maior parte de sedimentos que passaram a jusante da barragem da UHE Risoleta Neves apresentam granulometria fina, na faixa da argila e silte, que em geral são transportados em suspensão (NHC, 2016a; Golder Associates, 2016).

As intervenções, portanto, devem ser orientadas por áreas. A figura abaixo apresenta a seguinte classificação (adotando a referência da Barragem de Fundão como origem):

ÁREA AMBIENTAL 1 – 0 a 120 km: Da Barragem de Fundão até a UHE Risoleta Neves – Área com maior acúmulo de rejeitos e maior perda de habitat natural;

ÁREA AMBIENTAL 2 – 120 a 650 km: Área a jusante da UHE Risoleta Neves – Área com incremento na turbidez da água e aumento no transporte de sedimentos, baixo impacto nas áreas de margem;

ÁREA AMBIENTAL 3 – Após 650 km: Desembocadura do Rio Doce e áreas costeiras – Área com dispersão da pluma de rejeitos atingiu a isóbata de 15 m, assumindo um raio de 15 km;

Como o Desastre alterou toda a dinâmica fluvial e morfológica do rio, sobretudo na ÁREA AMBIENTAL 1, o monitoramento da bacia é primordial para embasar intervenções de manejo de rejeito.

190 PG-09: Programa de recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves

191 PG-23: Manejo dos Rejeitos

192 PG-24: Implantação de sistemas de contenção dos rejeitos e de tratamento in situ dos rios impactados

193 PG-25: Revegetação, enrocamentos e outros métodos

Num primeiro momento, a Renova implementou obras emergenciais com avaliação e monitoramento limitados (NHC, 2016a). Uma resposta emergencial da Renova foi a construção de barreiras, concebidas como armadilhas de sedimentos, ao longo do rio como os diques S3 e S4. O dique S3 apresenta baixa eficiência de retenção de sedimentos. Considerações da NHC (2016a) apontam que 50% do reservatório pode não ser efetivo para sedimentação. O dique S4, localizado imediatamente a jusante de Bento Rodrigues, inundou boa parte do município. Segundo NHC (2016a), o descomissionamento dessa estrutura é tecnicamente difícil devido ao deságue e à estabilidade do rejeito que estaria reservado no dique.

Segundo NHC (2016b), sedimentos finos estão sendo transportados como carga de lavagem e carga de fundo, além disso muito desses sedimentos estão depositando na calha ou na margem do rio. Logo, na época de chuvas, quando aumenta a vazão do rio, há a possibilidade de remobilização desse material (NHC, 2016b).

Uma solução resiliente, portanto, deve considerar a avaliação de cenários considerando aspectos sociais, ambientais e econômicos. Por isso, dois estudos embasaram este programa:

- Eco restauração: estimativa de custos da recuperação da ÁREA AMBIENTAL 1, por ser o segmento da bacia mais atingido e pela disponibilidade de dados; e
- NEBA (Análise de Benefício Ambiental Líquido): voltada à reabilitação da UHE Risoleta Neves.

Principais Ações Propostas

1. Integração com o gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce: Revisão e implementação do PIRH da Bacia do Rio Doce, incluindo o monitoramento e estudo de novos padrões hidráulicos e sedimentares dos rios da Bacia do Rio Doce, para embasar as intervenções, as medidas de mitigação, reparação e compensação;
2. Monitoramento:
 - Definir os pontos de amostragem críticos para turbidez e incluir sistemas automáticos de amostragem;
 - Monitorar e estudar a dinâmica fluvial para adotar soluções harmônicas com os padrões sedimentares do rio; e
 - Utilizar medidas de controle de turbidez durante ações de manejo de rejeitos em ações em áreas aquáticas, como a cortina de siltagem ou tecnologia similar.
3. Manejo de rejeitos: Combinar as ações previstas no módulo de restauração (Tabela 6.1.2.4.2.1-2) a fim de adotar soluções factíveis, considerando aspectos econômicos, sociais e ecológicos para alcançar maior benefício ambiental.
4. Integração de intervenções: Canteiros de obra e áreas de aterro e bota-fora devem ser concebidos no programa de Manejo de Rejeitos de forma racional e equipados de infraestrutura adequada para minimizar a perda de benefícios ambientais:
 - Melhoria na infraestrutura de macrodrenagem; e

- Supressão racional de vegetação, minimizando o impacto no aumento do escoamento superficial da bacia e na perda de habitat terrestre.

Indicadores

Os indicadores (Tabela 7.2.2.4-1) sugeridos para o monitoramento da implementação das ações de gestão acima apresentadas estão detalhados na tabela abaixo.

Tabela 7.2.2.4-1: Indicadores sugeridos para o Programa de Manejo de Rejeitos.

Classificação do Indicador	Descrição do Indicador		Fórmula	Unidade
Progresso	Índice de controle de rejeitos	Progresso das ações de controle de rejeito na Bacia do Rio Doce	$(\text{Volume de Rejeito controlado}) / (\text{volume de rejeito gerado})$	%
Eficiência	Índice de evolução físico-financeira	Capacidade de implementação do projeto, de acordo com os recursos e cronograma estipulados	$\{\text{Tempo (t), custo (c)}\}: \{(t+c) / 2 \text{ de conclusão}\} / \{(t+c)/2 \text{ previsto}\}$	%
Eficácia	Índices de qualidade dos corpos hídricos	Padrões: Cor, turbidez, metais (água e sedimentos), sólidos → Indicadores contidos em legislações CONAMA	Padrões -> {Cor, turbidez, metais (água e sedimentos), sólidos} (Indicadores contidos em legislações CONAMA)	Adimensional
	Reestabelecimento de áreas terrestres	Reestabelecimento de áreas terrestres de margem, áreas inundáveis e áreas urbanas atingidas	Área terrestre reestabelecida	Ha

7.2.2.5 Riscos Ambientais & Respostas a Emergências

O Programa de Riscos Ambientais & Respostas a Emergências trata da estruturação, implementação e operação do Sistema Municipal de Defesa Civil em todos os municípios atingidos pelo desastre, conforme a Política Nacional de Defesa Civil (PNPDEC - instituída pela Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012), de modo a reduzir o risco a desastres.

Esta lei criou as bases para formulação do sistema de proteção e defesa civil, consolidando inovações como:

- Integração das políticas territoriais;
- Cadastro de municípios com áreas suscetíveis a deslizamentos e desastres geológicos;
- Abordagem sistêmica das ações de mitigação, preparação, resposta e recuperação;
- Planejamento com base na análise de risco geológico; e
- Participação da sociedade civil.

Objetivos

Possui como objetivos específicos:

- Promover defesa permanente contra desastres naturais ou provocados pelo homem;
- Prevenir ou minimizar danos, socorrer e assistir populações atingidas, reabilitar e recuperar áreas deterioradas por desastres;
- Atuar na iminência ou em situações de desastre.

É importante ressaltar o papel da Lei Federal 12.608 de 10 de abril de 2012 que criou as bases para a formulação do sistema de proteção e defesa civil. Porém, apesar do respaldo legislativo, o Brasil é um país que ainda não possui uma cultura de prevenção. Tal situação é consequência direta da mentalidade e do conceito existente no Brasil de que proteção e defesa civil, bem como atenção aos desastres, são relacionados, basicamente, à atuação durante ou depois da ocorrência de desastres.

Nesse contexto, é fundamental formular um novo paradigma de uso e ocupação do solo urbano, onde sejam extirpadas todas as situações de risco presentes no processo de desenvolvimento urbano associado ao fortalecimento dos sistemas de fiscalização e da Defesa Civil Municipal.

Justificativa

A ocorrência do Desastre demonstrou a visão fragmentada da atuação das diferentes instituições em relação à resposta a situações de emergência de grandes magnitudes assim como evidenciou a falta de planejamento territorial, com grande parte da população vivendo em áreas de risco. Por outro lado, esta vulnerabilidade das cidades brasileiras aos desastres naturais está associada a incapacidade histórica de prover moradia adequada para as camadas populares, promovendo o ordenamento territorial como base da organização social.

As ações definidas no programa PG-34 da Fundação Renova (Preparação para Emergências Ambientais) endereçam ações pontuais de suporte às instituições e comunidades, tais como instalação de sirenes em Bento Rodrigues ou capacitação e realização de simulados, porém não há menção à criação de um centro de monitoramento e controle unificado às situações de emergências ou aos elementos para estruturação do Sistema de Defesa Civil pautado pela Lei Federal 12.608/2012 (Política Nacional de Defesa Civil). Por outro lado, sua atuação é limitada aos municípios de Mariana e Barra Longa.

Principais Ações Propostas

Com base no diagnóstico já realizado pela Golder Associates (GOLDER, 2016) referente Sistema de Proteção e Defesa Civil dos municípios de Mariana, Barra Longa, Santa Cruz do Escalvado e Rio Doce, deve-se desenvolver as seguintes ações:

1. Realização de diagnóstico do Sistema de Proteção e Defesa Civil dos demais municípios atingidos pelo Desastre;
2. Plano de Desenvolvimento Institucional do Sistema de Defesa Civil de todos os municípios atingidos;

3. Suporte na criação do Sistema de Defesa Civil, conforme preconizado na Política Nacional de Defesa Civil;
4. Suporte na criação das Secretarias Municipais de Defesa Civil;
5. Plano de Avaliação de Riscos de Desastres Ambientais, Humanos e Mistos, e posterior implantação de suas ações recomendadas;
6. Realização do levantamento e cadastro das áreas de risco em cada um dos municípios, de modo a permitir sua incorporação nos Planos Diretores dos municípios;
7. Suporte na criação de sistemas de fiscalização e licenciamento dotados de mecanismos que atendam às métricas dispostas na Lei Federal 12.608/2012; e
8. Desenvolvimento e implantação de Plano Integrado de Monitoramento e Resposta a Emergências Ambientais, incluindo a criação de centro de comando unificado, incorporando tecnologias de monitoramento, alerta e alarme para proteção da infraestrutura dos bens coletivos e individuais, patrimônio cultural e ambiental, e do capital econômico.

Indicadores

Os indicadores sugeridos para o monitoramento da implementação das ações de gestão acima apresentadas estão detalhados na tabela abaixo.

Tabela 7.2.2.5-1: Seleção de indicadores para monitoramento da implantação das ações de gestão.

Classificação do Indicador	Descrição do Indicador		Fórmula	Unidade
Progresso	Índice de implantação de Secretarias Municipais de Defesa Civil	Progresso de implantação de Secretarias Municipais de Defesa Civil	$(\text{N}^\circ \text{ de Secretarias Municipais de Defesa Civil}) / (\text{N}^\circ \text{ de municípios contemplados total})$	%
	Recursos aplicados em Defesa Civil <i>per capita</i>	Quantificação dos recursos monetários investidos no setor de Defesa Civil <i>per capita</i> e por município	$(\text{Valor de recursos investidos em Defesa Civil}) / (\text{N}^\circ \text{ total de habitantes do município})$	R\$/hab
	Investimento em Áreas de Risco	Quantificação dos recursos monetários investidos em área de risco em relação ao valor de investimento planejado	$(\text{Valor de recursos investidos em áreas de risco}) / (\text{Valor de investimentos planejados})$	%
Eficiência	Índice de evolução físico-financeira	Capacidade de implementação do projeto, de acordo com os recursos e cronograma estipulados	$\{\text{Tempo (t), custo (c)}\} : \{(\text{t+c}) / 2 \text{ de conclusão}\} / \{(\text{t+c}) / 2 \text{ previsto}\}$	%
Eficácia	Mapas de Risco	Existência de Mapas de Risco em cada município contemplado pelo Programa	-	-
	Índice de Domicílios em Áreas de Risco	Quantificação do número de domicílios existentes em Área de Risco em relação ao número total de domicílios do município	$(\text{N}^\circ \text{ de domicílios em Áreas de Risco}) / (\text{N}^\circ \text{ total de domicílios})$	%
	Sistema de Resposta à Emergência	Existência de um Sistema de Resposta à Emergência em cada município contemplado pelo Programa	-	-
	Rotas de fuga e pontos de encontro	Existência de rotas de fuga e pontos de encontro devidamente sinalizadas	-	-
	Áreas de Abrigo	Existência de áreas de abrigo	-	-
	Conhecimento dos riscos pela população	Conhecimento dos riscos existentes pela população dos municípios atingidos	-	-

7.2.3 Dimensão Natural

Os programas da dimensão natural possuem como fio condutor os serviços ecossistêmicos prestados em seus diversos componentes ambientais e foram propostos visando à restauração ambiental integral, ao monitoramento das ações e à supervisão de obras relacionadas.

A definição de serviços ecossistêmicos mais citada mundialmente é a de MEA (2005): “Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas”. E são categorizados em quatro tipos:

- **Serviços de Provisão:** São aqueles s relacionados à capacidade dos ecossistemas em prover bens, sendo eles, alimentos (frutos, raízes, mel), matéria-prima para produção de energia, água, plantas ornamentais...
- **Serviços de Regulação:** Benefícios obtidos da regulação de processos ecossistêmicos, como controle do clima, purificação do ar, purificação e regulação dos ciclos das águas, controle de erosão e enchentes, controle de pragas e doenças.
- **Serviços Culturais:** Estão relacionados com a importância dos ecossistemas em oferecer benefícios recreacionais, educacionais, estéticos.
- **Serviços de Suporte:** necessários para a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos, como ciclagem de nutrientes, formação do solo, produção primária, polinização e dispersão de sementes. E referem-se essencialmente aos processos e funções do ecossistema.

Independente de sua classificação, os serviços ecossistêmicos dependem das estruturas e funções do ecossistema (papéis dos processos do ecossistema) que são influenciados pela biodiversidade (Fu et al., 2013, Wu, 2013). A biodiversidade, em geral, aumenta as funções dos ecossistemas, como produção primária, retenção de nutrientes do solo e resiliência contra distúrbios e invasões (wu, 2013). Consequentemente, a biodiversidade e as funções do ecossistema juntos determinam o estoque de capital natural e afetam profundamente os fluxos de bens e serviços da natureza para as sociedades humanas (Costanza et al., 1997; De Groot et al., 2002; Wu e Kim 2013).

A sustentabilidade da paisagem está intrinsicamente relacionada à ecologia da paisagem com os serviços ecossistêmicos como a chave de conexão. A sustentabilidade da paisagem é um objetivo em constante evolução, ainda assim devemos tornar nossas paisagens sustentáveis através da melhoria contínua do relacionamento humano-ambiente (Wu, 2013).

Para tanto foram propostos três programas:

Tabela 7.2.3-1: Programas propostos da dimensão natural

1	Programa de Restauração Ambiental
1.1	<i>Subprograma de Conservação da Biodiversidade Terrestre</i>
1.2	<i>Subprograma de Conservação da Biodiversidade Aquática</i>
1.3	<i>Subprograma de Diagnóstico e restauração dos habitats e aquáticos</i>
1.4	<i>Subprograma de Conservação da Qualidade de Água e Sedimentos</i>
1.5	<i>Subprograma de Conservação do Solo</i>
1.6	<i>Subprograma de Compensação Ambiental</i>
1.7	<i>Subprograma de criação de unidades de conservação</i>
2	Programa de Monitoramento Ambiental
2.1	<i>Subprograma de Monitoramento da Biodiversidade Terrestre</i>
2.2	<i>Subprograma de Monitoramento da Biodiversidade Aquática</i>
2.3	<i>Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos</i>
2.4	<i>Subprograma de Monitoramento do Solo</i>
3	Programa de Supervisão Ambiental

Estes programas trazem ações que complementam os programas da Fundação Renova ou que foram identificadas como necessárias para a reparação integral dos danos decorrentes do desastre e para prevenção/mitigação dos potenciais impactos decorrentes das obras necessárias à restauração da bacia.

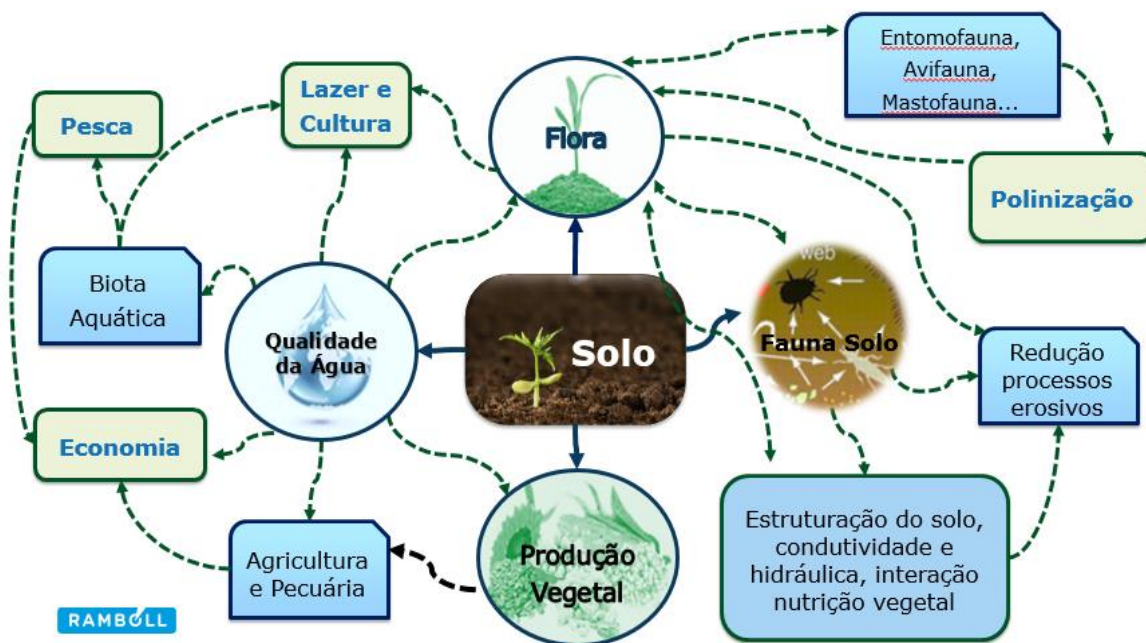
As ações desenvolvidas possuem inter-relação com os programas das dimensões de Educação, Governança, Economia e Infra-Estrutura, em diferentes graus. Como pode ser visto no exemplo destacado na figura 7.2.3-1. As ações programadas poderão ser desenvolvidas por períodos de até 25 anos para o monitoramento das áreas revegetadas. Prazo bastante razoável para garantia de sucesso, levando em consideração os estudos desenvolvidos por Liebsch et al. 2008, contemplando 18 florestas impactadas do Bioma Mata Atlântica, que indicam que florestas precisam de aproximadamente 65 anos para alcançar uma proporção de 80% das espécies dispersas por animais e cerca de 167 anos para alcançar os níveis esperado para florestas maduras.

Cabe ressaltar também a existência de ações de caráter imediato para diagnóstico das áreas objeto da implantação dos programas propostos.

Conforme estabelecido pela Cláusula 1.1 do Termo de Ajustamento Preliminar entre Ministério Público Federal, Samarco Mineração S/A, Vale S/A e Bhp Billiton Brasil Ltda.; datado de 18/janeiro/2017, o Instituto Lactec foi contratado para realizar estudos visando à quantificação e qualificação dos danos decorrentes do desastre para o meio biótico. Considerando as especificidades de cada tipo de estudo a ser feito e a necessidade de realização de campanhas de levantamento sazonais, o Lactec estima que a conclusão dos diagnósticos que permitirão a qualificação e quantificação dos dados decorrentes do desastre ocorra em dois anos (meados de 2019). Por esta razão, a Ramboll incluiu etapas de diagnóstico

em seus programas, como forma de balizar a execução das ações propostas, sem prejuízo de futuras revisões que venham a ocorrer quando da emissão do documento final de diagnóstico a ser emitido pelo Lactec.

Figura 7.2.3-1: Exemplo da inter-relação entre as diversas atividades dos programas propostos.



7.2.3.1 Programa de restauração ambiental

O Programa de Restauração Ambiental está estruturado em ações que visam ao reestabelecimento da flora, fauna e o sistema em que estão inseridos. Assim, o programa visa à implementação de medidas direcionadas ao provimento de condições ambientais para o redensolvimento e o enriquecimento da vegetação e retorno da fauna nativa. O diagnóstico dos danos ao solo e as atividades que buscam as características essenciais para um sistema solo-planta-atmosfera adequado compõe um subprograma de conservação do solo. Uma vez estabelecidas as condições mínimas adequadas, a vegetação deverá ser reestabelecida, direcionada pelos estudos diagnósticos e atividades de recomposição do sub-programa de Conservação da Biodiversidade Terrestre.

As atividades propostas também deverão contribuir para uma melhoria do sistema aquático, que deverá ser estudado por meio de subprogramas (conservação da biodiversidade aquática) que definirão as ações que buscam a recuperação da qualidade da água e biota aquática.

Considerando-se a avaliação dos programas propostos pela Fundação Renova face ao TTAC e à ACP e, principalmente, a necessidade de recuperação resiliente das áreas atingidas, faz-se necessário o direcionamento das ações de reparação dos seguintes danos decorrentes da fragmentação de habitats:

- Redução na conectividade dos habitats
- Redução nos serviços ecossistêmicos

- Alteração da dinâmica ecológica
- Alteração da paisagem natural
- Aumento de pressão sobre os habitats e sobre as espécies de fauna e flora endêmicas e ameaçadas de extinção

O presente programa tem proposta de início imediato e deve perdurar por no mínimo 25 anos ou até que os parâmetros de maturidade da restauração florestal sejam atingidos.

7.2.3.1.1 Subprograma de conservação da biodiversidade terrestre

Os danos provocados pela onda de lama na biota terrestre foram identificados visualmente na vegetação ripária, nas áreas de APP ao longo dos rios. A Fauna foi atingida diretamente com a perda de indivíduos imediatamente à passagem da lama. Entretanto, a continuidade dos danos manteve-se com a perda de novos indivíduos arbóreos e, possivelmente, com a pressão da caça sobre a fauna nativa, em função da ausência absoluta de peixes nas áreas atingidas, com a inatividade da pesca. Outro aspecto importante pode ser levantado com relação a novas áreas desmatadas para o cultivo em substituição às áreas atingidas.

O presente subprograma visa criar as bases para o planejamento e ordenamento das ações voltadas à conservação da biodiversidade terrestre induzida pela conectividade dos habitats obtida através da restauração ecológica, com base nos princípios da ecologia da paisagem.

Trata-se de um estudo de longa duração baseado no mapeamento e classificação da paisagem para determinar as áreas com maior potencial de gerar melhoria ambiental para aplicação das ações compensatórias de monitoramento e conservação da fauna e flora terrestre. É composto de diferentes fases nas quais é realizado o mapeamento das áreas alvo, determinação de áreas de compensação e monitoramento, validação e acompanhamento.

Objetivos

Este programa tem como objetivo definir e direcionar as tomadas de decisões para a alocação das áreas destinadas às compensações florestais, monitoramento e conservação de fauna e flora terrestres, possibilitando maior efetividade nos ganhos ambientais para as áreas atingidas, otimizando o estabelecimento de corredores ecológicos e melhora nos serviços ecossistêmicos.

Justificativa

Este subprograma se justifica devido à necessidade de um planejamento integrado das ações compensatórias voltadas para a conservação da biodiversidade terrestre, unificando e otimizando os esforços dos monitoramentos biológicos, estabelecimento de áreas de compensação, melhoria dos serviços ecossistêmicos, avaliação integrada dos danos decorrentes do desastre e das ações previstas para reparação integral.

As ações propostas por este programa complementam o previsto pelos programas socioambientais da Fundação Renova PG 29, 30 e 39, originários, respectivamente, das cláusulas 167, 168 e 180-181. Estes programas preveem a instalação de dois CETAS (Centro de Triagem de Animais Silvestres) e a avaliação dos danos a Unidades de Conservação.

A abordagem utilizada para o estabelecimento das ações de conservação da biodiversidade terrestre é baseada em conceitos ecológicos bem desenvolvidos e estabelecidos, em especial técnicas de ecologia da paisagem.

Na tentativa de propor uma unificação de conceitos para gerar uma única definição mais abrangente, Metzger (2001) propõe que a paisagem seja considerada como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo essa heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”. Diferentes fatores condicionam, assim, as unidades interativas, dependendo do ponto de vista do observador, ora interessado no homem, ora interessado nas espécies e suas características biológicas.

A ecologia da paisagem se concentra nas interações recíprocas entre o espaço padrão e processos ecológicos. Os estudos em ecologia da paisagem melhoraram a compreensão das causas e consequências da heterogeneidade espacial e como elas variam com a escala e influenciam o manejo tanto natural como das paisagens antropizadas caracterizadas pela influência persistente do histórico de uso da terra (Turner, 2005).

A Conectividade da paisagem, medida em que uma paisagem facilita os movimentos de organismos e seus genes, enfrenta ameaças críticas tanto da fragmentação como da perda de habitat. Muitos esforços de conservação se concentram em proteger e aumentar a conectividade para compensar os danos da perda e fragmentação do habitat na conservação da biodiversidade e aumentar a resiliência das redes de reserva a potenciais ameaças associadas a diferentes impactos (Rudnick et al. 2012). A Perda de conectividade pode reduzir o tamanho e a qualidade do habitat disponível, impedir e interromper o movimento para novos habitats e afetar padrões de migração sazonal. Essas mudanças podem levar, por sua vez, a efeitos prejudiciais para populações e espécies, incluindo diminuição da população, perda de variação genética e extinção de espécies (Rudnick et al. 2012, Bennett And Saunders, 2010)).

A medição e mapeamento de conectividade é facilitada por um crescente número de abordagens quantitativas que podem integrar grandes quantidades de informações sobre histórias de vida dos organismos, qualidade do habitat e outros recursos essenciais para avaliar a conectividade para uma determinada população ou espécie. Essa conectividade depende, além das características da matriz, da distância entre os remanescentes e da densidade de corredores e trampolins ecológicos existentes na paisagem (Kupfer et al., 2006). De um modo geral, as construções antrópicas são agentes da fragmentação, podendo atuar como barreiras físicas e influenciar negativamente o fluxo biológico ao dificultar ou impedir a passagem da fauna. No caso do desastre, a conectividade estrutural ao longo das margens atingidas foi reduzida, contudo o maior efeito sobre a conectividade estrutural advém das atividades de recuperação posteriores ao desastre, como por exemplo o estabelecimento de áreas alagadas na região de Bento Rodrigues devido a implantação dos diques S3 e S4, que formam uma barreira para a passagem da maioria das espécies terrestres que se desloca por terra, além dos desmatamentos e áreas de empréstimo necessários às obras.

Os efeitos mais extremos da fragmentação e perda de conectividade são a maior probabilidade de ocorrência de deriva genética (mudança de frequência gênica e perda de alelos), pela diminuição do número de indivíduos na população, e de aumento da endogamia (acasalamento entre aparentados), tornando a viabilidade das populações menor (Pereira et al. 2015). A Mata Atlântica possui um longo histórico de desmatamento, fragmentação e ocupação humana e é considerada um ecossistema altamente ameaçado e um importante hotspot de biodiversidade em função do grande número de espécies endêmicas e ameaçadas (MITTERMEIER et al., 1998; MYERS et al., 2000). Atualmente, resta menos de 8% da cobertura original de Mata Atlântica no Brasil, a maior parte distribuída em fragmentos pequenos, isolados e secundários em diversos estágios de regeneração (CÂMARA, 2005; RIBEIRO et al., 2009). Este quadro evidencia a importância de um melhor planejamento e ordenamento

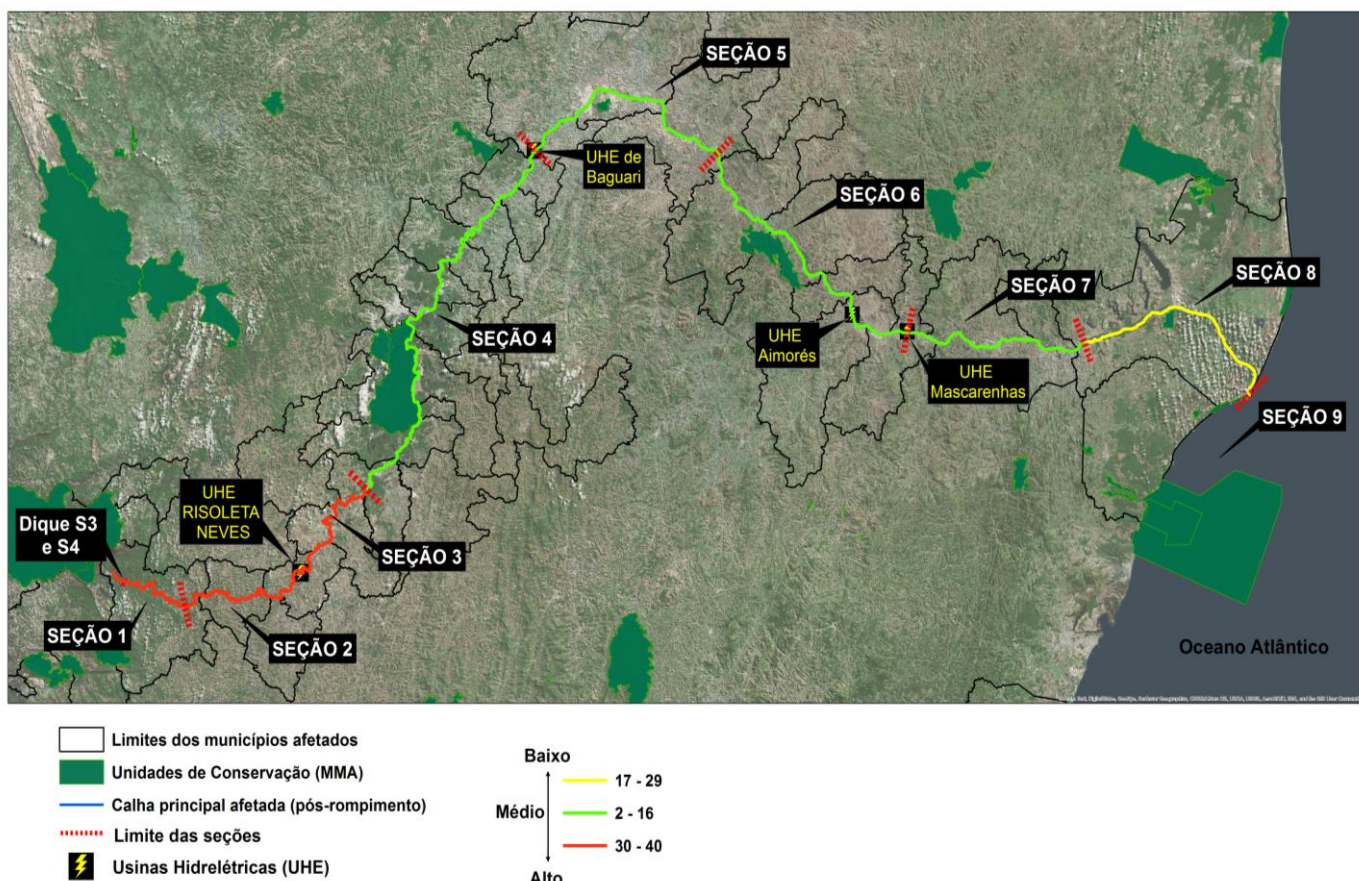
territorial, para que não haja o comprometimento do pouco que ainda resta deste bioma. Quando os fatores e processos que compõem uma paisagem fragmentada são considerados em conjunto é possível obter uma amplificação dos efeitos sobre a biodiversidade (Pereira et al. 2015). Desta forma, torna-se necessário o direcionamento das ações de restauração ecológica que promovam a conectividade da paisagem, tendo como fundamento principal a promoção dos serviços ecológicos de forma resiliente, equilibrada e integrada.

Ações

1. Definição da área de estudo

A área de estudo para este subprograma será determinada tendo em vista a espacialização dos danos relacionados aos ecossistemas terrestres ao longo das sessões e áreas de influência, conforme Figura 7.2.3.1.1-1.

Figura 7.2.3.1.1-1: Espacialização dos principais danos ao meio terrestre



Os principais remanescentes de vegetação presentes na região mais atingida da Bacia do Rio Doce estão presentes em unidades de conservação, a saber região da Área de Preservação Ambiental - APA de Ouro Preto, compreendendo não apenas a unidade de conservação, mas também as áreas verdes de entorno e outras unidades adjacentes, e o Parque Estadual do Rio Doce – PERD, sendo classificados como de alta relevância para conservação, preservação de fauna e conservação de flora.

Com base no Zoneamento Ecológico Econômico da Bacia do Rio Doce, estima-se que as ações prioritárias, ainda a serem confirmadas em campo, devem ocorrer predominantemente, entre as microbacias do Rio Piranga e Rio Santo Antônio, devendo as ações de compensação florestal estar focadas no estabelecimento de conectividade entre estas áreas. Estudos realizados demonstrando a presença e ocorrência de grandes mamíferos (JORGE et al., 2013), incluindo a onça-pintada (PAVIOLO et al., 2016), corroboram o entendimento de que as áreas fontes e que devem ser conectadas são as florestas contíguas na região de Mariana e do PERD.

Cabe ressaltar que todas as ações aqui propostas são passíveis de validação em campo uma vez que se iniciem, efetivamente, os trabalhos preparatórios para a implantação do programa.

2. Classificação dos fragmentos florestais

A área de estudo está totalmente inserida no Bioma Mata Atlântica, sua classificação não deverá incluir um maior detalhamento dos estágios sucessionais, apenas grau de antropização (antropizada ou conservada), tendo em vista que o alto grau de complexidade envolvido na sua caracterização pode gerar um número excessivo de classes de cobertura, perdendo objetividade na atribuição de valores e impossibilitando uma análise detalhada da paisagem como um todo. Independentemente do grau de conservação, deve-se incluir todos os fragmentos florestais passíveis de utilização para a fauna.

A classificação da paisagem será realizada tendo como parâmetros o Tipo de Cobertura Vegetal, a Relação Perímetro / Área, o Grau de Contato de cada fragmento com áreas alteradas e a Presença de Barreiras Físicas para a Fauna Terrestre. Os mapeamentos deverão ser realizados por meio de fotointerpretação com base em imagens de satélite orto-retificadas, composição em cores verdadeiras de 2015 (pré-desastre) e 2017.

As métricas de configuração da paisagem descrevem as características espaciais dos elementos da paisagem tais como tamanho, forma, densidade, conectividade e distribuição espacial dos mesmos. A relação Perímetro/Área (P/A) é uma métrica de configuração da paisagem que se refere ao formato do fragmento e representa o grau do impacto do efeito de borda, incluindo os fluxos bióticos e abióticos. A forma pode ser avaliada através de proporções simples entre perímetro de borda e área do fragmento, podendo ser regulares ou irregulares (mais afetados por bordas, implicando diretamente na dispersão de plantas e na movimentação da fauna).

Os níveis de contato com áreas alteradas representam diretamente o quão inserido e afetado pelos aglomerados urbanos e áreas antropizadas o fragmento está. Além disso, essa variável está associada ao perímetro total do fragmento, favorecendo aqueles que apresentam maior perímetro.

Devido às áreas alteradas serem uma matriz pouco permeável, muitas vezes intransponíveis dependendo do tamanho e forma, deve ser avaliado o percentual de contato de cada fragmento com as áreas alteradas presentes na paisagem, possibilitando a avaliação do quanto estão conectados, ou fazem a conexão, entre áreas florestadas e Unidades de Conservação, por exemplo.

Para o cálculo dos níveis de contato com áreas alteradas para cada fragmento existente na paisagem analisada, deverão ser mapeados e medidos os perímetros de contato entre as classes de cobertura vegetal e as áreas alteradas.

A classificação da vegetação, relações P/A e o nível de contato com áreas alteradas deverão ser ranqueados, possibilitando a classificação dos fragmentos e indicando as áreas de maior importância ecológica. As coberturas vegetais de maior importância para a

conectividade, por exemplo a Floresta Estacional Semi-Decidual Preservada, devem receber valores superiores às coberturas de menor importância, como Pastagem.

3. Determinação dos grupos funcionais de fauna

O monitoramento de espécies da fauna terrestre nas áreas atingidas permite o estabelecimento de padrões de distribuição sazonal e o registro de eventuais perturbações e danos visando identificar ações de mitigação e o aperfeiçoamento de medidas de manejo e conservação das espécies. Os parâmetros e indicadores biológicos sugeridos para o monitoramento da fauna terrestre são: composição de espécies (presença/ausência de uma determinada espécie em um conjunto de amostras), classificação trófica (posição ecológica que um organismo ocupa e sua distribuição nas amostragens), categoria de ameaça, riqueza de espécies e densidade (dominância e equitabilidade de uma espécie, permitindo avaliar a capacidade de suporte e ocupação).

A coleta de dados primários e a avaliação dos métodos utilizados nos monitoramentos deverão ocorrer ao longo de toda área atingida. Os resultados obtidos ao longo do monitoramento proporcionam uma abordagem dinâmica e uma reavaliação da ampliação ou redução da área de estudo. Adicionalmente, o monitoramento da fauna terrestre implica na determinação de uma área de controle, que contém as mesmas características biológicas e fitofisionômicas da área atingida, possibilitando avaliar os efeitos dos danos na fauna terrestre.

O monitoramento da fauna terrestre fornece subsídios para estudos visando identificar níveis de conectividade biológica entre os fragmentos, o que possibilita o estabelecimento de medidas que possam uni-los. Desta forma, torna-se possível a identificação de manchas com maior potencialidade para possíveis conexões. O fluxo biológico de organismos entre fragmentos pode ser analisado sob os aspectos estruturais e funcionais. A análise da conectividade estrutural dos habitats ocorre através do arranjo espacial, densidade e complexidade dos corredores e permeabilidade da matriz. A abordagem funcional corresponde a resposta biológica de uma espécie à estrutura da paisagem. No sentido desta atividade, ambos os aspectos devem ser abordados na inferência das condições de percolação da comunidade, ou seja, a possibilidade de um fragmento permitir que espécies restritas a um determinado habitat atravessem a paisagem.

Cada espécie apresenta uma propriedade da percolação de acordo com suas características ecológicas sendo possível a identificação de dois padrões: (i) espécies com poder de dispersão limitada e necessidade de grande área, (ii) espécies com grande potencialidade de dispersão e necessidade de pequena área.

Desta forma, o monitoramento de fauna deverá estabelecer e avaliar a presença dos grupos funcionais que permitam analisar a conectividade funcional a partir do requerimento de área e a capacidade de cruzar matrizes abertas. Entre os grupos mais utilizados neste tipo de estudo está o das aves, em virtude de possuir algumas espécies facilmente capturáveis, que respondem bem ao método de playback de vocalizações, além de algumas espécies que apresentam alta mobilidade na matriz (CROUZEILLES et al., 2010).

4. Aplicação de Índice de probabilidade de conectividade

Probabilidade de conectividade (PC) é um índice baseado no conceito de disponibilidade de habitat, probabilidades de dispersão entre fragmentos de hábitat e teoria dos grafos. A utilização deste índice de conectividade é indicada para o planejamento de tomada de decisões (SAURA & PASCUAL-HORDAL, 2007). Como é um índice de conectividade que leva em conta

aspectos e dados biológicos de espécies que ocorrem na janela de análise (conectividade funcional) deverão ser utilizadas diferentes distâncias correspondentes à probabilidade de conectividade de acordo com os grupos funcionais considerados.

O índice de probabilidade de conectividade leva em consideração a conectividade funcional no interior do fragmento (intraconectividade) e entre os fragmentos da paisagem (interconectividade). Os fragmentos de maior valor de área são favorecidos (apresentando uma importância na paisagem maior), pois possuem uma alta conectividade no interior do fragmento. Desta forma, a metodologia adequada deve quantificar a importância dos fragmentos para manter e aumentar a conectividade funcional da paisagem, sendo aplicada como uma ferramenta para suporte na tomada de decisões no planejamento da paisagem e na biologia da conservação (SAURA & TORNE, 2009).

5. Simulação de cenários futuros

Após o mapeamento completo e classificação dos fragmentos na paisagem, será realizada uma simulação de cenários futuros incluindo hipoteticamente os fragmentos advindos das compensações florestais, podendo assim avaliar seu efeito em termos de melhora na conectividade, assim como os locais com maior potencial de resultar em ganho ambiental e os formatos mais adequados para as áreas de compensação.

De acordo com os cenários utilizados serão estabelecidos os fragmentos florestais para execução dos monitoramentos biológicos, os quais trarão informações que subsidiarão a efetividade da estratégia conservacionista adotada. De acordo com os dados iniciais dos monitoramentos deverão ser realizados ajustes na metodologia e também uma avaliação criteriosa se os fragmentos escolhidos possuem qualidade ambiental significativa, trazendo os dados de entrada necessários para a tomada de decisão sobre a compensação ambiental. Num primeiro momento é importante que os monitoramentos, em especial de fauna, tenham uma frequência amostral alta, reduzindo as incertezas estatísticas e fortalecendo a tomada de decisão voltada para a conservação. Após uma possível estabilização da curva de acúmulo de dados sobre o número de espécies, as amostragens poderão ser espaçadas.

6. Seleção de espécies-chave

De acordo com os dados dos monitoramentos de fauna serão selecionadas espécies para estudos populacionais e de padrões de deslocamento. Vale ressaltar que para a execução desta etapa do programa é essencial o estreitamento com projetos de pesquisas realizados na região, tendo em vista que muitas das ações já podem ser alvo de outros projetos, como por exemplo o projeto Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD) e Carnívoros do Rio Doce. Caso os objetivos se sobreponham deve ser avaliada a ampliação do escopo dos projetos já executados na área de estudo, assim como o envolvimento das unidades de conservação.

Para esta etapa deve-se incluir espécies com grandes áreas de vida, de preferência em algum nível de ameaça de extinção e de grande relevância ecológica, em especial possibilitando o efeito guarda-chuva sobre outras espécies. Aves frugívoras e mamíferos de grande porte são especialmente atraentes para este tipo de monitoramento, possibilitando não só a avaliação dos padrões de deslocamento e área de vida, mas também da dispersão de sementes e até mesmo do fluxo gênico entre fragmentos.

7. Conservação da fauna terrestre

Com relação à conservação da fauna, as ações propostas no PG-29, Programa da recuperação da fauna silvestre, conduzido pela Fundação Renova, tornam-se extemporâneas, uma vez que propõe a criação de dois centros de triagem de animais silvestres (CETAS). Considerando o cenário atual e o lapso temporal da tragédia ambiental, indica-se a implementação de centros de reabilitação de animais silvestres (CRAS) como estrutura mais adequada a contribuir com a conservação dos animais silvestres na bacia do rio Doce.

Indicadores

Para acompanhamento das ações propostas no âmbito de cada subprograma foram sugeridos indicadores de progresso, eficácia e eficiência. Os principais indicadores estão listados abaixo com a ressalva de que, durante a implantação e execução das ações em campo, podem ser alterados ou substituídos.

Indicadores de progresso

- Percentual de áreas estudadas X áreas atingidas.
- Percentual do avanço do estudo de conectividade.

Indicadores de eficiência

- Quantidade de campanhas ao longo da duração do programa.
- Indicadores de Eficácia
- Áreas restauradas visando a promoção da conectividade.

7.2.3.1.2 Subprograma de conservação da biodiversidade aquática

O presente programa atende a Subseção III.1 do TTAC que prevê ações para conservação da biodiversidade aquática, incluindo água doce, zona costeira e estuarina e área marinha "impactada"; e atende à notificação IBAMA 678320/E, que determina a elaboração de proposta metodológica de um programa de avaliação dos "impactos" e monitoramento da fauna marinha invertebrada (bentos e plâncton) para a área atingida pela pluma de rejeitos.

Como danos potenciais decorrentes do desastre podem ocorrer mortandade de espécies nativas e a eventual invasão por espécies exóticas da ictiofauna em decorrência da brusca alteração na qualidade ambiental. Estudos anteriores a novembro de 2015 indicam a presença de várias espécies exóticas na bacia do rio Doce e o desastre pode ter favorecido a proliferação destas espécies em nichos anteriormente ocupados por espécies nativas. A introdução de espécie exótica é uma das principais causas de perda de biodiversidade (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Devido à agressividade, a pressão e a capacidade de excluir espécies nativas ao preda ou competir por recursos, estas espécies podem, inclusive, transformar a estrutura e a composição dos ecossistemas, homogeneizando os ambientes e destruindo as características peculiares que a biodiversidade local proporcionaria (Reis, 2006).

Para entendimento e reparação destes danos é necessária a implantação de um programa de Conservação da Biodiversidade Aquática que englobe todos os organismos do ecossistema aquático, viabilizando ao ambiente as condições ideais ao seu funcionamento, garantindo a manutenção dos serviços ecossistêmicos que dele derivam.

Todas as ações deste programa são baseadas em informações disponibilizadas até o momento sobre os danos decorrentes do desastre sobre a biota aquática, dentre eles: morte imediata por soterramento, colapso das brânquias pela lama, contaminação pelos metais provenientes das atividades minerárias e dos metais derivados do sedimento que foram novamente disponibilizados para a coluna d'água e mudanças no comportamento e fisiologia das espécies para enfrentar os altos índices de turbidez.

Objetivos

- Promover, em caráter reparatório, a recomposição da ictiofauna na bacia do Rio Doce a fim de recuperar as populações de espécies nativas da região, restaurando o cenário mais próximo possível daquele observado anteriormente à passagem da pluma de rejeitos.
- Montar, atualizar e consolidar um banco de dados sobre a ictiofauna, incluindo dados anteriores a 2015, incluindo informações sobre os tributários e lagoas marginais.
- Identificar as espécies-alvo para serem priorizadas nas ações de manejo e conservação da biodiversidade.
- Apoiar a retomada das atividades de pesca, piscicultura e aquicultura ao longo da bacia do rio Doce, incluindo a sua área estuarina e costeira.
- Registrar e controlar as espécies exóticas (fauna e flora aquática) encontradas nos ecossistemas aquáticos dulcícolas, costeiros, estuarinos e marinhos atingidos pela pluma de rejeitos, também é um objetivo do programa que complementará o objetivo de recomposição da biota nativa.
- Incluir o levantamento dos dados ecológicos das assembleias de bacterioplâncton no programa de levantamento e monitoramento dos dados ecológicos das assembleias planctônicas e avaliar os potenciais danos na cadeia trófica.

Justificativas

O Relatório de Vistoria do IBAMA, emitido em 05 de maio de 2016, "Ações de recuperação ambiental promovidas pela SAMARCO S/A, referentes ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão", solicita um projeto para monitoramento das comunidades aquáticas que inclui o bacterioplâncton, dentre os outros organismos, no trecho que vai de Fundão até o estuário do rio Doce. A importância da análise do bacterioplâncton, não se resume ao ambiente aquático continental, mas também aos ecossistemas estuarinos e marinho.

Assim, considerando os danos identificados bem como as ações desenvolvidas até o momento, foram definidas ações complementares que deverão ser desenvolvidas buscando a melhoria contínua do processo de recuperação da fauna aquática.

Além das ações previstas no TTAC, podemos justificar as ações com apoio na legislação brasileira referente a conservação da Biodiversidade, destacando:

- Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002, regulamentada pelo DECRETO Nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004. Dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado e dá outras

providências. Dispõe sobre a recomposição de fauna e a exploração pela população, de modo a garantir a perpetuação e a reposição das espécies nativas, estabelecendo formas de reparação de danos.

- Lei Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências. Alterada pela Lei Ordinária nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000. Artigo 4º, inciso III regulamentado pelo Decreto nº 5.975, de 13 de abril de 2006.
- Deliberação Normativa COPAM nº 55, de 13 de junho de 2002 – Estabelece normas, diretrizes e critérios para nortear a conservação da biodiversidade de Minas Gerais, com base no documento “Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação”.
- Decreto Nº 4.339, de 22/08/2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Dispõe sobre a manutenção de viabilidade populacional de microrganismos (dentre outros grupos).
- Decreto Nº 4.703, de 21/05/2003. Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade, e dá outras providências.
- Decreto Nº 2.519, de 16/03/1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Decreto Legislativo nº 2, de 1994. Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Dispõe sobre o impedimento de introdução de espécies exóticas, aplicado a este caso (Rompimento da Barragem do Fundão) pelo fato de as espécies exóticas serem inerentemente generalistas e aclimatáveis a ambientes mais impactados, considera-se que o desastre de mariana propiciou um ambiente mais favorável a espécies exóticas do que às espécies nativas.
- Decreto Nº 97.632, DE 10 DE ABRIL DE 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.

Ações

As atividades propostas neste programa, abaixo listada, buscam alcançar os objetivos definidos e devem ocorrer num período mínimo de 5 anos, até que possa ser identificada a recuperação da fauna nativa.

1. Recomposição da ictiofauna nativa

- Para recomposição da ictiofauna nativa sugerem-se as seguintes ações:
- Levantamento histórico das espécies nativas de cada ambiente alvo;
- Estudos de taxonomia, biologia reprodutiva, migração, comportamento e patologias;

- Mapeamento das áreas com prioridade para realização da reintrodução das espécies, com a relação de espécies naturais de cada área, definindo o grau de prioridade entre elas;
- Desenvolver um plano de repovoamento da ictiofauna, que promova a recuperação das comunidades nativas;
- Realizar estudos complementares sobre comportamento migratório e biologia reprodutiva das espécies nativas, de interesse ecológico ou comercial;
- Análise das áreas para avaliar a capacidade suporte de cada região para as atividades de soltura;
- Incentivar a cadeia de pesca e as atividades de aquicultura, gerando emprego e renda para a população lindeira;
- Nas estações de piscicultura, implementar estudos ecológicos de longa duração e de zootécnicos para sustentar as atividades de reprodução e soltura dos peixes;
- Estabelecer programas de educação e de capacitação de aquicultores, piscicultores e de pescadores profissionais;
- Criação de uma estação de ictiologia, ecologia, piscicultura e aquicultura na bacia do rio Doce voltada ao treinamento de pessoal, estudos aplicados, seleção e aprimoramento de matrizes e desenvolvimento de um programa de repovoamento das espécies nativas de peixes da Bacia do Rio Doce. Uma das principais funções desse centro é dar suporte ao restabelecimento de uma atividade pesqueira sustentável; o centro deve também estabelecer as bases ecológicas para futuros projetos de piscicultura e aquicultura intensiva.

2. Elaboração e implementação de plano de ação de manejo de espécies exóticas

- A partir da identificação das espécies exóticas, é necessário elaborar um plano de ação de manejo que deverá se adequar aos grupos analisados, dando prioridade àqueles com maior potencial invasor conforme ações abaixo.
- Identificar as espécies exóticas na área de influência da pluma de rejeitos: a) a história e a ecologia da invasão (origens, rotas e períodos); b) as características biológicas da espécie exótica invasora; c) os danos no ecossistema, nas espécies e, d) os danos sociais e econômicos, e como se modificam ao longo do tempo.
- Realizar o estudo populacional e a análise de risco das espécies exóticas;
- Desenvolver o controle populacional das espécies alóctones, principalmente das espécies exóticas invasoras.
- Promover ações de educação ambiental e sensibilização pública de modo a envolver a população caso medidas de mitigação sejam necessárias.
- A elaboração do trabalho deverá ser realizada por uma equipe multidisciplinar de forma a atender a todos os grupos de fauna e flora aquática. Sugere-se a que o

subprograma seja desenvolvido com equipes específicas para cada região a ser estudada: continental, estuarina e marinha.

3. Estudo Populacional das Assembleias de perifíton, bentônicas, planctônicas, macrófitas e de algas marinhas.

- Realizar o diagnóstico para avaliação dos dados ecológicos das assembleias bacterioplanctônicas, englobando:
- Caracterização da estrutura da comunidade bacterioplanctônica em relação à densidade numérica, da composição de morfotipos e de sua biomassa expressa em unidades de carbono;
- Compreensão dos padrões de distribuição do bacterioplâncton (padrões temporais e espaciais da diversidade) na região atingida pela lama de sedimentos.
- Análise comparativa entre a variação da densidade e biomassa bacterioplanctônica e as variáveis biológicas e físico-químicas da água e sedimento, afim de entender as possíveis relações.
- Avaliação do metabolismo do bacterioplâncton na calha central do rio Doce relacionando-o com a turbidez da água.
- Como parte do bacterioplâncton, avaliar a densidade e biomassa do picoplâncton autotrófico.
- As coletas devem ser realizadas nos mesmos pontos de coleta das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas, que por sua vez, devem acompanhar os pontos de coleta para caracterização da qualidade da água, o que não ocorre no momento.

Indicadores

- Estudo Populacional das Assembleias de perifíton, bentônicas, planctônicas, macrófitas e de algas marinhas

Tabela 7.2.3.1.2-1: Indicadores de Estudo Populacional das Assembleias de perifíton, bentônicas, planctônicas, macrófitas e de algas marinhas.

	Descrição
Progresso	Porcentagem de pontos amostrados
Eficiência	Número de amostragens representativas por número total de amostragens (conforme curva do coletor)
Eficácia	Avaliação das curvas de tendência dos índices ecológicos e modelagem trófica; análise espacial e temporal dos coeficientes de similaridade entre os pontos amostrados

- Diagnóstico e manejo de espécies exóticas

Tabela 7.2.3.1.2-2: Indicadores do Diagnóstico e manejo de espécies exóticas

	Descrição
Progresso	Número de ações de manejo realizados em relação ao número de espécies exóticas invasoras identificadas
Eficiência	Número de espécies exóticas controladas em relação ao total de espécies exóticas inventariadas.
Eficácia	Porcentagem de espécies exóticas controladas em relação ao total de espécies exóticas inicialmente identificadas.

- Recomposição da ictiofauna nativa

Tabela 7.2.3.1.2-3: Indicadores de Recomposição da ictiofauna nativa.

	Descrição
Progresso	Mapeamento e identificação das áreas com capacidade suporte para atividades de soltura de espécies em relação à demanda. Número de solturas de alevinos realizadas por ano e porcentagem da área atendida pelas atividades de soltura em relação à área total.
Eficiência	Número de áreas alvo definidas em relação ao número total de áreas potenciais. Relação recursos investidos/progresso dos trabalhos. Sobrevivência de alevinos estimada por atividade de soltura.
Eficácia	Porcentagem das populações da ictiofauna reestruturadas/estabelecidas em relação ao total de espécies existentes antes do rompimento de Fundão

7.2.3.1.3 Subprograma de Diagnóstico e restauração dos habitats aquáticos

A cláusula 164 do TTAC prevê que devem ser tomadas medidas para a recuperação e conservação da fauna aquática da Bacia do Rio Doce. O anexo 3 do TR4 do ICMBio compreende mapeamento do fundo marinho e o anexo 4, o estudo batimétrico de praias. A cláusula 165 menciona a avaliação do habitat de fundo marinho, nas áreas estuarianas, marinhas e da foz atingidas pelo material oriundo do desastre. Parte do escopo do presente estudo é mencionada nos programas de conservação da biodiversidade aquática (TR4, ICMBio), sob a forma de "Análise de Integridade Ambiental" e "Protocolo de Avaliação Ambiental", que foi considerada inadequada para ambientes marinhos. O PG-28 da Renova contempla de forma satisfatória a asserção de habitats no ambiente estuarino.

O TTAC não faz menção clara a esforços de restauração de habitats aquáticos, sendo essas ações relegadas apenas à vegetação. Parte do que é realizado no PG-23 pode ser considerado como restauração de habitats aquáticos, no sentido das obras de remoção de rejeito e de ações de recomposição da calha dos rios atingidos. Entretanto, considera-se que a restauração de habitats aquáticos não deve ser uma consequência segmentada de outras ações, portanto há aderência apenas parcial das ações da Renova à proposta do programa que será descrito nesta seção.

Objetivos

A restauração de habitats aquáticos, possibilita a conectividade entre as áreas alagadas, tributários e calha principal, propiciando locais adequados para a biota aquática local. São objetivos específicos deste subprograma:

- Realizar o mapeamento e geoprocessamento de dados de habitats aquáticos;
- Estudos batimétricos, morfométricos e hidrodinâmicos dos habitats aquáticos marinhos;
- Realizar a avaliação integrada de habitats aquáticos com estudos de biodiversidade;
- Identificar os habitats a serem restaurados;
- Assegurar a conectividade de habitats aquáticos dulcícolas;
- Obter e manter a heterogeneidade de habitats;
- Criar locais de refúgio, proteção e alimentação de fauna aquática.

Justificativas

O TR1 menciona que para a análise de Ictiofauna e de invertebrados devem ser consideradas a perda de habitats críticos e a associação das populações de Ictiofauna aos ambientes físicos.

Dentre os "impactos" listados na Ação Civil Pública, em referência a Laudo Preliminar do IBAMA e Nota Técnica nº 24/2015 do ICMBio, e dos quais possuem relevância para habitats marinhos, podem ser destacados:

- (1) Fragmentação e destruição de habitats
- (9) Destruição de áreas de reprodução de peixes
- (10) Destruição de áreas "berçários" de reposição da Ictiofauna (áreas de alimentação de larvas e juvenis)
- (13) Perda de espécies com especificidade de habitat (corais, regiões de praias, etc)

A maioria dos danos listados na Ação Civil Pública possui alguma relação com a perda ou reconfiguração de habitats aquáticos, entretanto ações diretamente relacionadas a tais foram descritas de forma descentralizada, descontínua e pouco sistêmica.

De acordo com os dados da expedição oceanográfica com o navio Solancy de Moura (Relatório Técnico Parcial A – Rede Ambiental), realizada em 02/2016, houve um acúmulo de sedimento fino na plataforma adjacente à foz do Rio Doce, diferente do aportado normalmente na região, que seria mais restrito às regiões mais rasas. O relatório chama atenção para alterações físicas de habitats locais, que podem levar a aterramento ou afugentamento dos

organismos, causando um grande “impacto” ecológico nas regiões atingidas ou influenciadas pelo aporte de rejeito.

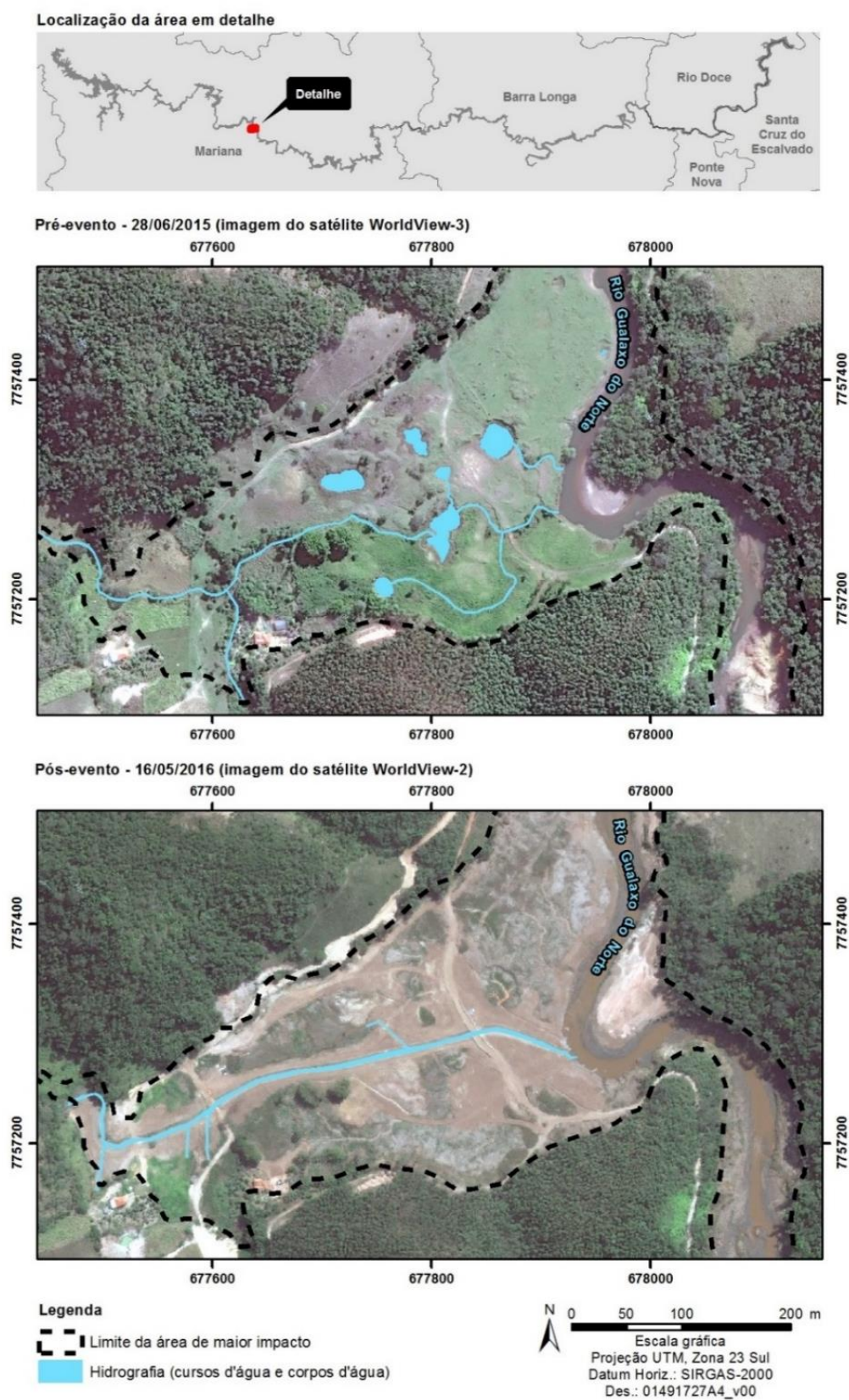
As alterações nos biótopos aquáticos, em especial na região entre a barragem do Fundão e a barragem de Risoleta Neves, são facilmente observáveis (Figura 7.2.3.1.3-1; Figura 7.2.3.1.3-2). Essas alterações morfológicas podem ser revertidas, ou podem ser apresentadas alternativas estruturais à biota para os biótopos perdidos.

Figura 7.2.3.1.3-1: Ponto 1 (superior): Lagos marginais e meandros. Datas: a: 20/07/2015. B:26/07/2016. Ponto 10 (inferior): Perda de vegetação de ilhas, local de acumulação preferencial de sedimentos. Datas: c: 31/05/2014. b: 08/01/2016. As imagens a e b e as imagens c e d foram capturadas exatamente na mesma localização, apenas em épocas diferentes.



Fonte: Google Earth.

Figura 7.2.3.1.3-2: Mapa comparativo da perda de áreas úmidas. Acima a condição pré desastre e abaixo a condição pós desastre. As áreas úmidas para este trecho são: Pré desastre 5 063,05m² e pós desastre de 1 349,04m².



As ações de recuperação das margens e de retirada de rejeitos realizadas até o momento pela Fundação Renova não contemplam de forma satisfatória a perda dos biótopos das áreas atingidas. Existe uma grande interdependência do rio e de sua planície de inundação, sendo perdas de habitats semi-lóticos de impacto considerável na estrutura das comunidades (Figura 7.2.3.1.3-2). A Figura 7.2.3.1.3-2 captura uma certa canalização do leito do rio, em que não há estruturas aparentes no leito do rio, estruturas essas de grande importância para refúgio, alimentação e reprodução de organismos aquáticos.

O entendimento das alterações provocadas nos habitats aquáticos permitirá um aporte mais assertivo de recursos aos locais prioritários, assim como norteará as ações de recuperação dos habitats nos locais de maior urgência.

A restauração de habitats visa restituir as características ambientais imprescindíveis para a proliferação da biota, portanto suas consequências deverão beneficiar a população em geral, por meio dos serviços ecossistêmicos como autodepuração da água, produção de peixes, locais propícios à recreação, resfriamento da água, dentre outros.

Importante destacar que a legislação Brasileira normatiza e orienta as atividades previstas neste subprograma:

- Lei Nº 7.661, DE 16 de maio 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 5.300, de 07 de dezembro de 2004.
- Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002. Dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado e dá outras providências. Dispõe sobre criação de locais de vida e reprodução garantem o direito de exploração da fauna e flora aquática, mencionando o estabelecimento de formas de reparação de danos, promoção de restauração dos habitats aquáticos, dos recursos pesqueiros. Define como impactos a regularização das vazões de um curso de água que comprometa a função do criatório de peixes de suas várzeas e a criação de obstáculo ou impedimento que interfira, por ação ou omissão, na migração, na reprodução, no recrutamento, na dispersão e na sobrevivência dos peixes em qualquer fase de sua vida.
- Decreto nº 6.511, de 17 de julho de 2008 – Promulga as emendas aos anexos da Convenção sobre prevenção da poluição marinha causada pelo alijamento no Mar e resíduos e outras matérias.
- Resolução CERH nº 003, de 18 de dezembro de 2001 – Estabelece diretrizes para execução de serviços de limpeza de calha de rios, córregos e canais.
- Decreto Nº 4.339, DE 22 de agosto 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Menciona os habitats aquáticos como fatores importantes à manutenção da biodiversidade.
- Decreto Nº 44.844, de 25 de junho de 2008. Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

Ações propostas

A-Diagnóstico dos habitats

As ações devem ser tomadas no sentido de avaliar os habitats marinhos sujeitos ao dano da pluma de sedimentos oriundo do desastre. Deste modo, deve-se considerar sempre as áreas com recifes de corais, as áreas de praias, estuários e manguezais. As áreas possuem programas de monitoramento específicos que contemplam os habitats, mas há a carência de uma aproximação sistêmica do dano.

O monitoramento realizado pela embarcação Soloncy Moura em relatório da Rede Rio Doce sobre Oceanografia Física possui resolução de 1km, não sendo adequado para asserção direta de habitats. Entretanto, os dados do modelo hidrodinâmico a ser gerado (dinâmica de sedimentação e transporte de sedimentos) podem ser utilizados para fundamentar a escolha de áreas prioritárias de monitoramento de alta resolução.

Para elaboração de um modelo marinho de susceptibilidade de habitats devem ser analisados:

- Dados de maré;
- Dados batimétricos multifeixe em transectos que cubram as áreas prioritárias, com avaliação hidroacústica de biota;
- Forçantes atmosféricos;
- Forçantes hidrodinâmicos;
- Parâmetros físico-químicas.

Deve-se ressaltar que, conforme consta no anexo 7 do TR4 do ICMBio (Ictiofauna Marinha), a Análise de Integridade ambiental (item 3.1.8) não é adequada para asserção de habitats marinhos, sendo grande parte de seus critérios baseados em vegetação ripária e geomorfologias típicas de ambientes continentais.

Concomitantemente à elaboração do modelo marinho de susceptibilidade de habitats, deve haver as seguintes avaliações:

- Mapeamento e delimitação das áreas susceptíveis a concentração de organismos aquáticos;
- Avaliação de habitats de mamíferos, tartarugas e aves marinhas; e
- Avaliação da integridade de habitats nos recifes coralíneos, estuários e manguezais.

Para efetiva elaboração dos estudos propostos, indica-se a aquisição imagens de satélite em alta resolução e em diferentes momentos após o desastre. Além dessas, recomenda-se a utilização de sondas batimétricas multifeixe ou feixe único em cobertura alta.

Os dados de restauração, juntamente aos dados de diagnóstico, deverão ser disponibilizados por meio de shapefiles, cartogramas, fotos de campo, que deverão compor um banco de dados online para facilitar o acesso ao público. O acompanhamento das obras pode ser divulgado por meio de informativos, vídeos, registro fotográfico, artigos de divulgação científica, dentre outros.

Os profissionais devem possuir experiência em estudos geográficos e de biótopos, biologia de populações, a fim de compreender as nuances de habitats aquáticos, sua geomorfologia e os fatores físicos importantes para a biota.

As atividades propostas neste programa devem ocorrer num período mínimo de 5 anos, até que possa ser identificada a recuperação das características físicas dos habitats aquáticos.

B- Restauração de habitats aquáticos

Ambientes Dulcícolas

De acordo com Pereira (2011) "Restauração da estrutura física natural: Muitos ecossistemas que precisam de restauração têm problemas que se originaram com a alteração do canal ou outras características físicas, que por sua vez levaram a problemas como degradação do habitat, alterações nos fluxos e assoreamento. Canalização, drenagem de áreas alagáveis, desconexão dos ecossistemas adjacentes e modificações de zonas litorâneas são exemplos de alterações estruturais que precisam ser enfocadas na restauração. Em muitos casos, restaurar a morfologia do local e atributos físicos é essencial para o sucesso dos outros aspectos da restauração, como a qualidade da água e a volta das espécies nativas."

Alterações locais para melhoria de habitats são descritas no Tabela 7.2.3.1.3-1.

Quadro 7.2.3.1.3-1: Ações, estratégias e Resultados esperados para melhoria de habitats (Coux & Welcomme, 1998).

Ação	Estratégia	Resultado
Melhoria na velocidade da correnteza	Instalação de pequenos tipos de represa, que não fechem o curso completamente, em diferentes ângulos	Alterações no fluxo, heterogeneidade ambiental, local para desova, área para alimentação de pássaros e retenção de substrato para invertebrados
Proteção artificial de margens	Proteção das margens de erosão por meio da utilização de estruturas construídas a partir de restos e pedaços de matéria vegetal	Aumento da matéria orgânica autóctone, propicia condições para recuperação de mata ciliar e o desenvolvimento de invertebrados
Instalação de cobertura e estruturas de refúgios artificiais	Estruturas artificiais de concreto ou troncos de árvores, instaladas próximas à superfície ou ao fundo	Proporciona abrigo para peixes e outros organismos
Criação de baías artificiais	Escavação da margem para a criação de baías rasas, regiões de menor fluxo de água e temperatura mais elevada	Diversidade de habitats, facilidade de desenvolvimento de vegetação, algas, plâncton e invertebrados, algo que também beneficia peixes jovens

Ambientes Marinhos

No sentido da realização de ações de restauração de habitats marinhos, as áreas de estuário, de praia e de corais devem ser analisadas e avaliados os potenciais locais para intervenções. Nas regiões de praias, puderam ser observadas concentrações de sedimentos, sejam elas naturais, sejam elas artificiais, que serviram de barreira e pontos de provável sedimentação e acumulação dos sedimentos. Apesar do dano causado nos habitats naturais, tais feições podem ser aproveitadas nos esforços de regeneração dos habitats.

A utilização de recifes artificiais marinhos é uma técnica amplamente utilizada quando da perda de porções coralíneas, promove a recuperação da fauna e da flora marinha e, também, pode impedir a pesca de arrasto, trazendo assim proteção aos corais recém-formados (Padilha & Henkes, 2012; Santos & Passavante 2007). A construção destes recifes artificiais deve ser realizada se houver danos nos corais, como branqueamento e soterramento, ficando como sugestão de ação futura em resposta a impactos negativos observados nos monitoramentos de corais.

Ações junto às comunidades de educação ambiental e a criação de zonas de proteção em volta das áreas atingidas também são de extrema importância para que a sinergia de impactos não dificulte a conservação. Neste contexto, em ambientes marinhos, as ações que mais surtem efeito são aquelas no sentido da conservação, e não da restauração (Sobel & Dahlgren, 2004).

Para asserção e melhor manejo das Unidades de Conservação, pode-se utilizar a metodologia do Processo de Planejamento Sistemático (Gaston et al 2002).

Indicadores

-Diagnóstico

Tabela 7.2.3.1.3-1: Indicadores de diagnóstico

Indicadores	Descrição
Progresso	Função da Área total amostrada pela área total atingida pela pluma de sedimentos
Eficiência	Avaliação do modelo de susceptibilidade de habitats e suas aplicações na predição de impactos pela utilização de poucos parâmetros
Eficácia	Definição dos habitats prioritários para preservação da biota

-Restauração de habitat aquáticos

Tabela 7.2.3.1.3-2: Indicadores de restauração de habitat aquáticos

Indicadores	Descrição
Progresso	Área recuperada em função das áreas identificadas como atingidas
Eficiência	Tamanho do raio, em torno do ponto de recuperação, em que é notada uma melhora ambiental
Eficácia	Trecho do rio recuperado em função do trecho total atingido

7.2.3.1.4 Subprograma de conservação da qualidade da água e sedimentos

O Programa de Qualidade de Água e Sedimentos estabelece ações de investigação do ambiente aquático atingido pelo desastre de rompimento da barragem de Fundão, incluindo águas superficiais de ambientes dulcícolas e marinhos, águas subterrâneas e sedimentos fluviais, lacustres, estuarinos e marinhos.

Objetivos

O objetivo do Programa de Qualidade de Água e Sedimentos é estabelecer as diretrizes para ações de investigação do ambiente aquático atingido, com foco na qualidade das águas superficiais, subterrâneas e dos sedimentos fluviais, lacustres, estuarinos e marinhos. Estas ações visam investigar as alterações físico-químicas na qualidade da água e dos sedimentos da Bacia do Rio Doce, ocorridas após o desastre, para identificação do reestabelecimento de níveis de qualidade aceitáveis para restauração e manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, principalmente o abastecimento de água, o seu uso em atividades agropastoris e as atividades de pesca.

Justificativa

O TTAC, em suas cláusulas 177 e 178, dispõe sobre elaboração e execução de um programa de investigação e monitoramento da Bacia do Rio Doce, áreas estuarinas, costeiras e marinha "impactadas". Nestas cláusulas, são apresentadas as medidas de cunho reparatório e compensatório, tais como: implantar um Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de água e sedimentos, abrangendo também a avaliação de riscos toxicológicos e ecotoxicológicos; e planejar e implementar um plano de monitoramento quali-quantitativo das águas do rio Doce e seus tributários, em função das intervenções da Fundação Renova que forem realizadas para detectar, acompanhar e registrar eventuais impactos das intervenções estruturais.

O PMQQS elaborado pela Fundação Renova e aprovado pelo Comitê Interfederativo (CIF) a partir da deliberação nº 53, em 31 de março de 2017, atende ao exposto nas cláusulas citadas acima. Entretanto, a investigação de alguns fatores e processos relacionados à qualidade de água e sedimentos não foram abordados no TTAC e, conseqüentemente, não foram incluídos no PMQQS e no programa da Fundação Renova PG-38: Monitoramento da Bacia do Rio Doce, conforme exemplificado a seguir:

- - Mapeamento de fontes poluidoras;
- - Estudos de fluxo energético, calor e alterações o metabolismo aquático;
- - Definição de áreas prioritárias para controle de aporte de nutrientes;
- - Diagnóstico da produção primária e secundária; e
- - Qualidade das águas subterrâneas.

O desastre pode ter atingido a qualidade das águas subterrâneas ao longo de toda a Bacia do Rio Doce. As planícies fluviais que foram atingidas pela deposição da lama de rejeitos apresentam maior permeabilidade do solo, o que as torna mais susceptíveis à contaminação por metais e xenobiontes associados à esta lama. Este fator torna-se mais relevante à medida que populações atingidas pela diminuição/interrupção do abastecimento de água estão consumindo – cada vez mais – água subterrânea de poços artesianos ou rasos, sem que haja estudo de caracterização da sua qualidade (UFRJ, 2017). Portanto, ações que visam caracterizar os depósitos de água subterrâneas ao longo da bacia e monitorar o uso destas pela população se tornam extremamente importantes. Desta forma, a proposição do Subprograma de Qualidade de Água e Sedimentos indicará as ações de investigação que deverão complementar o PMQQS e o PG-38 estabelecido pela Fundação Renova.

Neste programa, não são propostas aquelas medidas mitigatórias e reparatórias que visam ao retorno da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos, visto que várias medidas indicadas no âmbito de outros programas da própria Fundação Renova e de propostas apresentadas pela Ramboll já contemplam tais objetivos de forma direta ou indireta. Alguns programas cujas ações podem proporcionar o retorno destes padrões são: (i) Manejo dos Rejeitos; (ii) Sistema de Contenção de Rejeitos e Tratamento dos Rios; (iii) Revegetação, enrocamento e outros métodos; (iv) Recuperação de APPs; (v) Recuperação de Nascentes; (vi) Coleta e Tratamento de Esgotos, além das ações de recuperação da fauna aquática nativa, principalmente ictiofauna, pelo papel importante para melhoria da qualidade de água. Assim os resultados do acompanhamento destas ações de recuperação das áreas atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão, direcionará a proposição de novas medidas de mitigação e reparação, se necessário.

Este programa atenderá diretamente à população por meio da avaliação da qualidade da água de fontes alternativas. E deve ser direcionado às prefeituras e aos tomadores de decisão, de modo a garantir a segurança hídrica da população.

Ações

As ações propostas abaixo são de caráter investigatório e devem ser adicionadas, de forma complementar ao PG-38 da Fundação Renova, a fim de que todos os compartimentos do meio aquático que possam ter sido atingidos pelo desastre venham a ser avaliados e monitorados do modo mais adequado para que se tenha o melhor cenário de restauração do ecossistema aquático. E devem ser desenvolvidas pelo período de 2 anos ou até que os objetivos propostos sejam alcançados.

Para a elaboração de modelos e avaliação de produtividade primária, devem ser utilizados dados secundários de outros programas (PMQQS) e dados primários. A avaliação de fontes poluidoras pode ser realizada por meio de imagens de satélite, avaliação de uso e ocupação de solo, além de serem necessárias visitas de campo às áreas potencialmente poluidoras. A avaliação de aquíferos deve ser realizada por meio de furos de sondagem, geotecnia, análises geofísicas, geomorfológicas e outras que se fizerem necessárias para asserção dos aquíferos.

Os dados deverão alimentar um banco de dados georreferenciado, disponíveis para consulta. Este registro deverá partir do obtido em coletas de campo e de dados secundários. Um sistema de aviso à população quanto à potabilidade de fontes de abastecimento deve ser implementado, em conjunto à publicação dos dados em vídeos, artigos, matérias e outros veículos de comunicação.

Além de considerar a legislação referente ao enquadramento e monitoramento das águas (Resolução CONAMA 357/05; Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG 01/08; Lei Federal 9.433/97; Resolução CONAMA 20/86; Portaria MS 2.914/11; Portaria do MS 518/04; Resolução Federal 274/00; Resolução CNRH nº 91/08, dentre outros), que objetiva a caracterização dos corpos d'água e estabelece os padrões de potabilidade, foi considerada a legislação específica à caracterização dos aquíferos e àquelas que estabelecem os requisitos para coleta e análises a serem realizadas.

Para melhor caracterização físico-química da água, também deverão ser incluídos os parâmetros pertinentes listados nas Resoluções CONAMA nº 396/08 e 420/2009, que dispõem sobre a classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas. Com a caracterização dos aquíferos de interesse concluída, será possível verificar se estes estão aptos para uso e consumo humano, de acordo com o enquadramento definido pela resolução CONAMA nº 396/2008, e se estes apresentam disponibilidade hídrica satisfatória para tal. Resolução CNRH nº 91 de 2008, também dispõe sobre os procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais e subterrâneos.

Importante estabelecer a padronização de coleta e amostragem, durante o desenvolvimento das ações. Os laboratórios que realizarão as análises, devem atender às exigências estabelecidas na Deliberação Normativa COPAM 167 (29/06/2011) que revisa e consolida os critérios da emissão de relatórios de ensaios referentes a medições ambientais, entre outras deliberações.

Resolução ANA nº 724 (03/10/2011) estabelece procedimentos padronizados para a coleta e preservação de amostras de águas superficiais para fins de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos, no âmbito do Programa Nacional de Avaliação de Qualidade das Águas (PNQA).

Portaria Federal 443/Bbs (03/10/1978) estabelece os requisitos sanitários mínimos a serem obedecidos no projeto, construção, operação e manutenção dos serviços de abastecimento público de água para consumo humano, com finalidade de obter e manter a potabilidade da água, em obediência ao disposto no artigo 9 do Decreto 79.367 de 09 de março de 1977.

A Deliberação Normativa Conjunta COPAM – CERH nº05 (14 de setembro de 2017) estabelece diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas, sendo importante para o controle do uso e proteção dessas áreas.

A equipe para a elaboração deste programa deve ser multi-disciplinar, com competências em hidrologia e geologia para a avaliação de aquíferos. Profissionais da área de química e biologia devem compor a equipe para as avaliações de metabolismo e de fontes poluidoras.

A. Caracterização dos aquíferos

Esta ação tem como objetivo promover um amplo estudo integrado com a finalidade de caracterizar fisicamente e quimicamente os aquíferos da Bacia do Rio Doce localizados em regiões sob estresse hídrico (ex. Resplendor, MG) provocado pelo desastre de rompimento da barragem de Fundão, para que haja segurança de utilização destas águas pela população, e para que haja garantia de disponibilidade hídrica. Este estudo deverá considerar uma integração e tratamento de dados já existentes na literatura com dados de estudos complementares que devem ser executados. Abaixo, seguem estudos que devem compor, minimamente, a caracterização dos aquíferos:

- Informações sobre nível d'água dos poços tubulares;
- Dados de vazão das nascentes da região;
- Caracterização climatológica e fluviométrica;
- Caracterização hidrogeológica e hidrogeoquímica;
- Estudos sobre uso e ocupação da terra;
- Cobertura vegetal;
- Geomorfologia;
- Uso e disponibilidade dos recursos hídricos;
- Determinação da origem e taxa de renovação das águas subterrâneas;

- Determinação da taxa de condutividade hidráulica e porosidade dos litotipos;
- Caracterização do regime de descarga dos aquíferos;
- Estimativa de recarga natural.

Adicionalmente, para melhor caracterização físico-química da água, deverão ser incluídos os parâmetros pertinentes listados nas Resoluções CONAMA nº 396/08 e 420/2009, que dispõem sobre a classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas. Com a caracterização dos aquíferos de interesse concluída, será possível verificar se estes estão aptos para uso e consumo humano, de acordo com o enquadramento definido pela resolução CONAMA nº 396/2008, e se estes apresentam disponibilidade hídrica satisfatória.

Os aquíferos considerados aptos para consumo humano deverão ser monitorados periodicamente a fim de assegurar a qualidade da água utilizada pela população, detalhado no Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos.

B. Mapeamento de fontes poluidoras das águas na Bacia do Rio Doce

As fontes de poluição das águas de uma bacia se referem basicamente a fontes pontuais, que são os lançamentos de esgotos domésticos e industriais, e das áreas que têm potencial para prover fontes de poluição difusa, que não apresentam um ponto de lançamento específico e se referem a, por exemplo, aporte de nutrientes pela drenagem pluvial, infiltração de agrotóxicos no solo, poluição por nitratos advindos da agricultura, etc. Dessa forma, o mapeamento das fontes poluidoras deve identificar os pontos de lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais nos cursos hídricos e identificar as atividades antrópicas que influenciam a área de drenagem da bacia, sendo esta última etapa realizada através de um estudo de uso e ocupação do solo.

Após o desastre, alterações significativas nas condições físico-químicas da água foram observadas nos rios Gualaxo do Norte, do Carmo e Doce. Essas alterações exigiram, por sua vez, a modificação/adequação das ações de gestão destes cursos hídricos já em curso na bacia, no que se refere à qualidade das águas. Portanto, a atualização de estudos de uso e ocupação do solo, bem como de identificação de fontes poluidoras pontuais, se torna necessária a fim de integrar estes dados de fontes poluidoras na nova dinâmica de restauração da bacia do Rio Doce.

O produto final deverá correlacionar o mapa de uso e ocupação dos solos, com a identificação de áreas/fontes poluidoras e com dados de qualidade de água para melhor entendimento de como o uso da bacia está influenciando na qualidade da água e de como a alteração nesta após o desastre poderá alterar as ações de gestão dos cursos hídricos.

O mapeamento de fontes poluidoras deve ser realizado em conjunto às prefeituras e aos órgãos regulamentadores.

C. Diagnóstico do metabolismo fluvial do Rio Doce.

O metabolismo de um ecossistema é um processo agregador de várias características físicas, químicas e biológicas. Lagos e rios produzem e consomem CO₂ e produzem oxigênio através da fotossíntese, revertendo esse processo através da respiração e fermentação do carbono (Brighentti, 2014). Como a maior parte do carbono respirado nos lagos e rios é de

origem terrestre, o metabolismo está fortemente relacionado a modificações na zona ripária de rios de cabeceira (Silva-Junior et. Al., 2014). Dessa forma, o conhecimento das alterações no metabolismo de ambientes fluviais e lacustres é essencial quando há distúrbios antrópicos ou naturais no ecossistema.

O desastre gerou uma onda de rejeitos que foi a responsável pela primeira alteração física observável nas águas superficiais: o aumento elevado da turbidez. Sedimentação e turbidez contribuem significativamente para o declínio de populações aquáticas. Danos na fauna de ambientes lóticos podem alterar toda a cadeia trófica do ambiente, começando pelo nível trófico primário, já que o aumento da turbidez reduz a profundidade de penetração da luz e a temperatura da água. Assim, a diminuição da produção primária produz uma cascata de efeitos negativos começando pela diminuição da disponibilidade de alimento para organismos do zooplâncton, insetos, moluscos e peixes, ou seja, haverá uma alteração na relação das teias alimentares, e um dos efeitos diretos será a mortalidade destes organismos, redução da função fisiológica, redução das taxas de crescimento e reprodução (Henley et. al., 2000).

As variações na turbidez ainda são observadas, principalmente em eventos de chuva, o que torna imprescindível a realização de um estudo mais detalhado do metabolismo destes ambientes fluviais. Estes estudos têm como objetivo o entendimento das relações tróficas, através da medição do metabolismo fluvial, produção primária e elaboração de modelos trófico-dinâmicos.

Estudos sobre produtividade primária e metabolismo vêm sendo realizados na região do médio Rio Doce, nas lagoas do Parque Estadual do Rio Doce (Brighenti, et al., 2015; Brighenti, 2014; Gagliardi, L. M. 2015; Reis et al. 2016).

D. Diagnóstico da produção primária dos ambientes terrestres fluviais lacustres e marinhos atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão.

A manutenção dos serviços ecossistêmicos depende do equilíbrio e do funcionamento dos ecossistemas, sendo, direta ou indiretamente, relacionados à ciclagem global de matéria e energia (Brighenti, 2014).

O objetivo desta ação é avaliar o papel do fitoplâncton e de outros produtores primários na produção de carbono e de biomassa, como recurso alimentar tanto para o zooplâncton quanto para o restante da cadeia trófica do rio Doce.

Esses dados, além de fundamentais para o entendimento do funcionamento de qualquer ecossistema, são essenciais para alimentar o modelo trófico-dinâmico proposto. O entendimento destas relações é importante para avaliar como se reestruturaram as relações tróficas após o desastre, visto que este possivelmente alterou fortemente a diversidade de organismos aquáticos.

Indicadores

- **Progresso:** Estudos realizados pelo total de estudos estimados
- **Eficiência:** Atendimento ao padrão de qualidade de águas subterrâneas de acordo com resolução CONAMA 420/2009.

7.2.3.1.5 Subprograma de conservação do solo

A lama de rejeitos sobreposta ao longo da calha do rio, provocou a remoção da vegetação ciliar, soterrou o solo com a diversidade da fauna e microbiota estabelecida (Figura X). A composição química e física do rejeito é completamente divergente do substrato prévio, possui pH alcalino, baixa capacidade de troca catiônica (CTC), composição granulométrica siltosa, baixos teores de elementos químicos essenciais ao desenvolvimento vegetal e maiores teores de elementos químicos potencialmente capazes de levar a toxidez aos organismos do solo.

O processo que se iniciou é novo para os especialistas, requer avaliações de longo prazo, que objetivam reparar os danos causados, a partir da melhor compreensão e definição de ações que permitirão, ao longo prazo, a estabilização e resiliência dos parâmetros edáficos das áreas atingidas pelo rejeito. O programa está baseado em ações que devem ser desenvolvidos pelo prazo mínimo de sessenta meses, com monitoramento (Programa de Monitoramento) para definição da continuidade de ações necessárias à resiliência da área.

Objetivos

O Programa tem por objetivo avaliar os efeitos da lama de rejeitos sobre os parâmetros físicos, químicos e biológicos dos solos atingidos no trecho 1 e 2 a jusante da barragem de Fundão, definir e implementar os planos de ação, considerando como possíveis danos:

- Alteração das propriedades físicas e químicas do solo;
- Aumento da suscetibilidade do solo à erosão hídrica e eólica;
- Depleção/alteração da biodiversidade do solo; e
- Impermeabilização do solo devido ao selamento superficial.

Justificativa

Após o desastre, a lama de rejeitos soterrou os solos da região por aproximadamente 100km a jusante da barragem, em profundidade de até 200cm, resultando no desaparecimento e assoreamento das várzeas mais baixas e em profundas mudanças nos terraços, enterrados por sedimentos. A “onda de lama” ficou depositada em grande parte das áreas marginais atingidas. Locais meândricos e com extensas planícies de inundação favoreceram a deposição do material sobre camadas subsuperficiais do solo existente (IBAMA, 2016). Um percentual elevado da área atingida nos tributários na região encontra-se em planícies de inundação (47,83%), o que favoreceu a deposição de espessas camadas do rejeito nas áreas com mais de 50 cm de espessura (IBAMA, 2017).

Este processo alterou a formação original de solos da região atingida, previamente classificados como Neossolos Flúvicos, gleissolos e Cambissolos, na maioria eutróficos (Schaefer, 2016; PIRH, 2010). Schaefer et al. 2016, aplicaram o conceito de Tecnossolo, ou seja, um solo com alterações antropogênicas, que deve conter mais de 20 % de material tecnogênico nos primeiros 100 cm (IU SS Working Group WRB 2006). Este Tecnossolo praticamente estéril, possui forte contraste com os solos de origem enterrados. A nova camada superficial é quimicamente pobre, CTC muito baixa e, praticamente, destituído de carga elétrica negativa (Schaefer et al. 2016), adensada e desestruturada.

Os danos causados à vegetação pelo desastre, levou ao favorecimento da erosão do solo, prejuízo à regularidade dos fluxos hídricos e ao aumento do assoreamento dos cursos de água, o que inevitavelmente afeta todo o ciclo da bacia hidrológica e a manutenção da biodiversidade local (ACP, 2016), além de prejudicar as atividades agrícolas desenvolvidas pelos proprietários da área atingida. Após 12 meses, o IBAMA registrou em suas vistorias – relatório da operação Fase Argos III- um percentual de áreas com processos erosivos de 90,38%. Também em 64% das áreas vistoriadas pelo IBAMA (2017), as técnicas de conservação do solo foram classificadas como ruins ou insatisfatórias. E, os resultados de plantio nas áreas atingidas com mix de sementes utilizado pela Renova, composto de adubos verdes e de forrageiras, representados principalmente por espécies exóticas, vem cumprindo parcialmente o objetivo de contenção do rejeito.

Concomitantemente à redistribuição do rejeito, estão associadas a incorporação do solo local ou de áreas de empréstimo adjacentes ao tributário, aparentemente com objetivo de melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do substrato.

A possibilidade de os rejeitos causarem desestruturação do solo, mudanças em sua composição química e pH do solo, pode levar a maior dificuldade no desenvolvimento das espécies nativas e recuperação do solo. Na figura 7.2.3.1.5-1, observam-se os resultados de análise química do solo realizada em fevereiro de 2017 em propriedade atingida pela lama (dados - Fundação Renova). Há dois tipos de amostras, relativa à área de eucalipto não atingida e outra de uma área atingida pela lama. É nítida a diferença do pH entre as duas amostras, o que leva a outras consequências referentes à disponibilidade de minerais às plantas, com consequente toxidez ou deficiência para seu desenvolvimento, conforme curva clássica (figura 7.2.3.1.5-2). Resultados ainda não publicados evidenciam uma alteração do pH da mata ciliar de 4.5 para 8.9 (silva et al. 2017), prejudicando as atividades fisiológicas de plantas, animais e micro-organismos. Também foram relatados valores elevados de ferro, manganês e alumínio. Ainda, Silva et al. 2017 mencionam a necessidade de investigar os impactos das aminas, oriundas do processo de beneficiamento do minério, que são potencialmente tóxicas aos sistemas biológicos e a toxicidade de amônio.

Figura 7.2.3.1.5-1: Exemplo de resultado de análise de solo atingido e não atingido pela lama, realizada em fevereiro de 2017 (dado disponibilizado pela Fundação Renova).

RESULTADOS ANALÍTICOS DE AMOSTRAS DE SOLOS

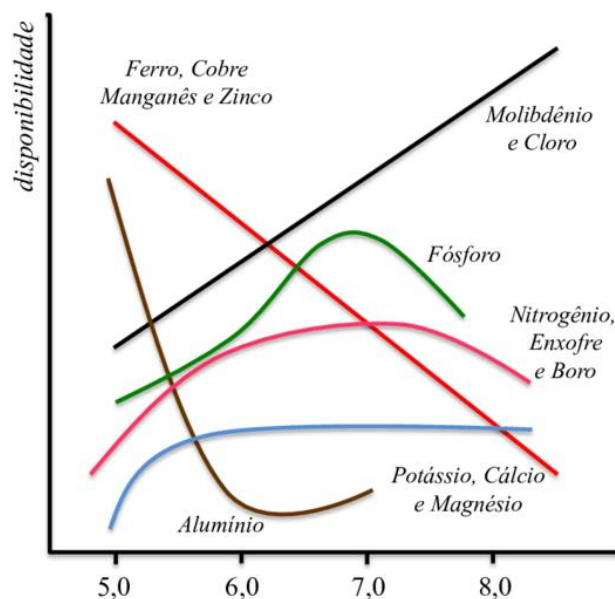
Ref. Lab.	Referência do Cliente	pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
		H ₂ O	mg/dm ³			cmol _c /dm ³			
810	ÁREA EUCALIPTO	5,4	1,4	59		0,5	0,2	0,3	3,0
811	ÁREA ATINGIDA	8,3	9,5	38		1,0	0,0	0,0	0,2

SB	CTC (t)	CTC(T)	V	m	ISNa	MO	P-rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
	cmol _c /dm ³		%			dag/kg	mg/L	mg/dm ³					
0,9	1,1	3,9	22	26		2,6							
1,1	1,1	1,3	85	0		1,1							

pH em água, KCl e CaCl₂ - Relação 1:2,5
P - Na - K - Fe - Zn - Mn - Cu - Extrator Mehlich 1
Ca - Mg - Al - Extrator: KCl - 1 mol/L
H + Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L - pH 7,0
B - Extrator água quente
S - Extrator - Fosfato monocalcico em ácido acético
SB = Soma de Bases Trocáveis

CTC (t) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva
CTC (T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0
V = Índice de Saturação de Bases
m = Índice de Saturação de Alumínio
ISNa - Índice de Saturação de Sódio
Mat. Org. (MO) - Oxidação: $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 4\text{N} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{N}$
P-rem = Fósforo Remanescente

Figura 7.2.3.1.5-2: Curva de disponibilidade de nutrientes em função do pH do solo (Fonte: ResearchGate, 2017)



A passagem da onda de rejeitos causou danos sobre a biota do solo, que ainda precisam ser investigados. A biodiversidade do solo é extremamente vulnerável aos distúrbios antropogênicos, e o aumento da intensidade do uso da terra e a perda de matéria orgânica do solo associados exercem forte pressão sobre esta biodiversidade (Gardi, Jeffery e Saltelli, 2013). Embora seja conhecido que os organismos do solo desempenham papéis fundamentais em muitos processos ecossistêmicos, o entendimento das consequências funcionais da perda da diversidade subterrânea é limitado, pelo menos em comparação ao que é conhecido sobre perdas acima do solo (Cardinale et al., 2012). Resultados preliminares baseados em quantificação de material genético microbiano mostraram que houve alteração significativa da população microbiana nos solos atingidos pelo rompimento da Barragem do Fundão (Cavalcante et al. 2017; Kasuya 2017). Provavelmente, devido à toxicidade causada pelo pH alcalino (figura 7.2.3.1.5-1). E as mudanças de diversidade no solo tendem a afetar as propriedades físicas do solo, com consequências para os serviços ecossistêmicos relacionados à formação do solo e à regulação da água.

O desenvolvimento de técnicas para promover a cobertura do terreno por uma vegetação, que permita o desenvolvimento dos processos pedogenéticos, a acumulação de matéria orgânica, o estabelecimento de fauna e microbiota edáficas funcionais, a estabilização física e a redução da erosão e a recuperação funcional das áreas são ações necessárias para o restabelecimento dos processos produtivos ou o reestabelecimento de vegetação.

Dentre os programas propostos pela Fundação Renova, os programas 25 e 17 vêm tratando de aspectos que podem afetar e contribuir positivamente para reparar os danos sobre o solo:

- Programa 25, objetiva a Revegetação inicial (800 ha) - Cláusula 158 TTAC e a Recuperação de 2000 ha na área ambiental 1 - Cláusula 159 TTAC; e
- Programa 17, objetiva o retorno das atividades agropecuárias dos produtores atingidos sobre os locais de deposição de rejeito dentro das propriedades rurais. Cláusula 125 b do TTAC, define a recuperação do solo. E, o programa tem como meta buscar soluções em conjunto com instituição de reconhecimento técnico; para

tratamento do solo atingido de modo a reestabelecer os plantios em áreas diretamente atingidas.

Entretanto, o programa 17 não detalha aspectos relevantes como: a avaliação de danos sobre as propriedades físicas e químicas do solo com vistas à recuperação ecológica, não contemplam um mapeamento das áreas onde os solos tiveram seus horizontes superficiais soterrados. Não há avaliação de danos sobre a perda de solo, não há avaliação do impacto do selamento superficial do solo na dinâmica do ecossistema.

Estudos diagnósticos das características físicas, químicas e biológicas dos solos atingidos, ajudarão a prever e entender como será a evolução desse material, na medida em que as ações implementadas promovam o estabelecimento dos processos pedogenéticos. A avaliação das propriedades físicas do solo tem papel importante na compreensão do comportamento do material com relação à dinâmica da água e às restrições mecânicas, além daquelas impostas pelas propriedades químicas, ao desenvolvimento vegetal e, também permitirá avaliar o desenvolvimento da estrutura do solo e os processos erosivos nas áreas atingidas (Viana e Costa, 2016).

A abordagem técnica acima tem respaldo em requisitos legais que tratam a conservação do solo. Lei de Política Agrícola inclui em seu art. 3º a recuperação dos recursos naturais.

- Lei nº 8.171, de 1991, trata direta ou indiretamente do tema conservação do solo em diversos dispositivos. Inicialmente, inclui-se entre os objetivos da Política Agrícola (art. 3º, IV) a proteção ao meio ambiente nos seguintes termos: “proteger o meio ambiente, garantir o seu uso racional e estimular a recuperação dos recursos naturais”
- Resolução Nº 420, de 28 de dezembro de 2009

De acordo com o Art. 3º da RESOLUÇÃO Nº 420/09, a proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos.

Ainda, a Resolução que visa prevenir a contaminação do subsolo e das águas subterrâneas que são bens públicos e reservas estratégicas para o abastecimento público e o desenvolvimento ambientalmente sustentável, definiu no parágrafo único do art. 3º quais são funções principais do solo:

- I. Servir como meio básico para a sustentação da vida e de habitat para pessoas, animais, plantas e outros organismos vivos;
- II. Manter o ciclo da água e dos nutrientes;
- III. Servir como meio para a produção de alimentos e outros bens primários de consumo;
- IV. Agir como filtro natural, tampão e meio de adsorção, degradação e transformação de substâncias químicas e organismos;
- V. Proteger as águas superficiais e subterrâneas;
- VI. Servir como fonte de informação quanto ao patrimônio natural, histórico e cultural;

- VII. Constituir fonte de recursos minerais; e
- VIII. Servir como meio básico para a ocupação territorial, práticas recreacionais e propiciar outros usos públicos e econômicos

Ressalva-se que a Resolução CONAMA 420/09 foi alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 sendo atualizada somente com a alteração do prazo do art. 8º e acréscimo de um parágrafo.

No âmbito estadual, no estado de Minas Gerais, podemos destacar:

- Lei 14309 de 19/06/2002 (revogada pelo art. 126 da Lei nº 20.922, de 16/10/2013, observado o disposto no § 2º do art. 75 da referida lei).

Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

Art. 5º – O poder público criará mecanismos de fomento a:

c) complementar programas de conservação do solo e de regeneração ou recomposição de áreas degradadas para incremento do potencial florestal do Estado, bem como de minimização da erosão do solo e do assoreamento de cursos de água naturais ou artificiais;

- Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013 – Minas Gerais

Art. 3º - Para os fins desta Lei, consideram-se:

II - De interesse social:

As atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas;

Art. 6º - A utilização dos recursos vegetais naturais e as atividades que importem uso alternativo do solo serão conduzidas de forma a minimizar os impactos ambientais delas decorrentes e a melhorar a qualidade de vida da população, observadas as seguintes diretrizes:

III - proteção e conservação dos solos;

Além de todo exposto, a recuperação do solo está diretamente relacionada a recuperação da vegetação, fauna e da qualidade da água.

O subprograma de Conservação do solo possui inter-relação com programas das dimensões social, econômica, e outros programas como: Recuperação das atividades agropecuárias, Recuperação das atividades aquícolas e pesqueiras, Programa de educação, Conservação da Biodiversidade, Subprograma de Qualidade de Água e Sedimentos, entre outros.

Ações

A-Recuperação e Conservação das Propriedades do Solo

- Levantamento pedológico e estudo da alteração das propriedades físicas (Densidade do solo, porosidade, textura, estrutura, cor) e químicas do solo (pH, Al, Na, Valor de saturação de bases, Capacidade de troca de cátions – CTC, Carbono

C%) incluindo metais pesados, de forma que possa ser avaliado o efeito de toxidez sobre a vegetação e biota do solo. Prazo: 18 meses

- Definição e implantação de ações para recuperação das propriedades do solo. Prazo: 60 meses

B- Levantamento de Processos Erosivos

- Avaliação das condições topográficas e geotécnicas das margens dos rios, áreas ribeirinhas e obras de construção que resultam na erosão do solo e contribuem para a perda de vegetação e turbidez do rio. Prazo: 60 meses
- Definição, implantação de medidas de controle e monitoramento de processos erosivos. Prazo: 60 meses

C- Biodiversidade edáfica

- Avaliação dos danos à biota edáfica, incluindo a microbiota, estabelecimento e implantação de um plano de ação para sua recuperação. Prazo: 60 meses

O presente programa tem proposta de início imediato e deve perdurar por no mínimo 5 anos ou até a conclusão das atividades de recuperação.

A implementação do programa deverá buscar parcerias de instituições de pesquisa como a UFV, UFLA, Embrapa e EPAMIG.

As atividades desenvolvidas e seus resultados devem ser registrados em relatórios semestrais, incluindo todas as observações de campo e fotos das visitas realizadas, bem como o registro de todos os avanços obtidos com a implantação dos programas e subprogramas relacionados. Também, os resultados relevantes em parceria com instituições de pesquisa poderão ser publicados em eventos e revistas científicas.

O diagnóstico deverá ser realizado a partir de campanhas semestrais com equipe técnica especializada, incluindo um coordenador engenheiro agrônomo, ou outro profissional, com no mínimo mestrado em Ciência do Solo e experiência de 5 anos em recuperação de áreas degradadas, que deverá ser orientado por pesquisadores de universidades ou Centro de pesquisa com experiência consolidada em ciência do Solo, bem como infraestrutura de laboratórios para as devidas análises necessárias.

As análises químicas e físicas do solo deverão ser realizadas em laboratório credenciado, como por exemplo, aqueles instalados nas Universidades Federais de Viçosa e Lavras e na EMBRAPA. A biota do solo deverá ser avaliada por equipe de especialistas, incluindo microbiologistas com experiência em solos. As atividades para a recuperação das características do solo serão definidas após os estudos iniciais diagnósticos, de forma a definir as ações mais adequadas para cada área atingida.

Indicadores

- Quantidade de áreas avaliadas / total de área atingida.
- Área estudada quanto à alteração das propriedades físico químicas do solo.
- Quantidade de áreas monitoradas quanto a processos erosivos.

- Quantidade de área revegetada.

7.2.3.1.6 Subprograma de compensação ambiental

O Subprograma de Compensação Ambiental possui duas principais vertentes, sendo a primeira relacionada a compensação pela supressão de fitofisionomias nativas e a segunda com foco na compensação pelos danos causados em Unidades de Conservação de Proteção Integral.

De acordo com o artigo 4º da Instrução Normativa COPAM 73/2004, as medidas compensatórias para supressão de vegetação associada a projetos passíveis de licenciamento ambiental em área de Mata Atlântica devem considerar plantio compensatório em área, no mínimo, duas vezes maior que a área atingida. Por similaridade, pode-se inferir que no contexto geral, considerando que as áreas atingidas se localizam todas no bioma de Mata Atlântica, a recomposição das áreas atingidas, seja por regeneração natural monitorada, enriquecimento ou plantio compensatório deveria seguir a mesma lógica, na ausência de um critério objetivo para a compensação dos danos causados por supressão de vegetação não autorizada causada pelo deslocamento da massa de rejeitos de mineração que extrapolaram a calha dos cursos d'água atingidos.

Da mesma forma, infere-se a aplicação da Lei Federal 9985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, que determina como forma de compensação ambiental a aplicação de um percentual. Entende-se, portanto factível a aplicação de até 0,5% dos recursos necessários para a recuperação e compensação ambiental dos danos causados pelo desastre, cujos critérios foram definidos no Decreto Federal 4340/2002:

- I – Regularização fundiária e demarcação das terras;
- II – Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- III – aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- IV – Desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;
- V – Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Objetivos

Este subprograma tem como objetivo promover a compensação pela supressão da vegetação nativa de forma a contribuir para a conservação de fragmentos florestais atingidos com base nos princípios da restauração ecológica, assim como estabelecer critérios para a compensação de unidades de conservação.

O subprograma também visa a definir critérios e integrar as ações de recuperação das áreas atingidas pela supressão de habitats decorrentes, primariamente do aporte de rejeitos, mas também das ações decorrentes emergenciais ou planejadas, já realizadas ou ainda a serem implementadas para as ações de recuperação da infraestrutura atingida pelo desastre.

Justificativas

Considerando-se a avaliação dos programas propostos pela Fundação Renova face ao TTAC e à ACP acordados com Ministério Público e, principalmente, mediante a necessidade de recuperação ambiental resiliente das áreas atingidas, o Programa de Compensação Florestal justifica-se pela necessidade de mitigação, reparação e compensação dos seguintes danos decorrentes da fragmentação de habitats decorrente do desastre:

- Perda de cobertura vegetal por supressão de vegetação;
- Fragmentação da paisagem natural;
- Aumento de área submetida ao efeito de borda;
- Perda do banco de sementes e plântulas; e
- Geração de biomassa florestal decorrente de mortandade de árvores.

De maneira geral, estima-se que os danos acima listados ocorram de maneira encadeada, sugerindo uma degradação cíclica dos fragmentos vegetados remanescentes, com consequente redução de diversidade e empobrecimento da fauna associada.

Além das questões acima mencionadas, como a perda de habitats aquáticos e terrestres, a compensação proposta deverá abranger os danos dinâmicos associados ao desastre ambiental, como o efeito de borda, o lucro cessante ambiental, a supressão de novas áreas durante as atividades de recuperação dos danos e a mortandade continuada de árvores até a estabilização dos danos decorrentes da cobertura do solo pelos rejeitos de mineração.

O efeito de borda ocorre pela ação de fatores de perturbação nos fragmentos, como reincidência de incêndios florestais, aumento da radiação luminosa, descarga de águas superficiais oriundas de áreas agrícolas, maior susceptibilidade a ventos, entre outros, e caracteriza-se pela invasão de gramíneas e pelo domínio de algumas populações de lianas, ou arvoretas, que dificultam o estabelecimento de indivíduos arbóreos (Attanasio et al, 2006). Ocorre em maior ou menor intensidade conforme os intervalos de ocorrência e o tipo de degradação, resultando na depressão dos serviços ecossistêmicos prestados nas áreas submetidas ao efeito de borda. Segundo Viana (1995), tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações apresentam relações com fenômenos biológicos e, consequentemente, afetam a dinâmica dos fragmentos florestais. Neste sentido, o efeito de borda torna-se um fator crítico no equilíbrio e desenvolvimento de fragmentos florestais, e a supressão da vegetação expõe novas áreas florestais ao efeito de borda.

O lucro cessante ambiental está relacionado com o tempo em que os serviços ecológicos prestados por uma área natural danificada deixam de ser prestados até sua plena recuperação, e tem como resultado o aumento da área de compensação como forma de balancear esta perda ecológica temporal.

Considerando o contexto o histórico de degradação ambiental da Bacia do Rio Doce, com avançados processos de degradação instaurados nos fragmentos florestais, somado aos danos causados pelo desastre, torna-se um desafio a conservação de sua biodiversidade.

Para a gestão dos danos associados à cobertura vegetal, a Fundação Renova propôs, originalmente, os programas PG 25 (Revegetação, Enrocamentos e Outros Métodos); PG 26 (Recuperação de Áreas de Preservação Permanente (Apps); e PG 27 (Recuperação de Nascentes) os quais contemplam ações específicas para reparação dos danos diretos relacionados a supressão de vegetação causada pelo deslocamento da massa de rejeitos que

extravasou a calha dos rios atingidos; e compensação para melhoria da qualidade ambiental dos mananciais de captação para abastecimento dos municípios atingidos pela perda da qualidade da água na região do médio rio Doce com a recuperação de 40000 hectares de Áreas de Preservação Permanente e de 5000 nascentes em subbacias de captação alternativas.

Uma análise aprofundada destes três programas demonstra que não houve um planejamento de longo prazo que visasse à recuperação da cobertura vegetal de forma integrada, especialmente quando se considera que as APPs e nascentes a serem recuperadas, que embora devam necessariamente estar localizadas na Bacia do Rio Doce, não estão distribuídas de maneira que permita a ampliação da cobertura vegetal com a promoção da conectividade com fragmentos maiores ou mais representativos do ponto de vista ecológico, com vistas a reconformação de habitats nativos de forma resiliente.

A proposição dos três programas acima mencionados não considera os potenciais danos decorrentes do derrame de rejeito no médio e longo prazo, uma vez que o diagnóstico dos danos está em processo de elaboração. A falta de integração dos programas permite, por exemplo, a recuperação de uma nascente sem necessariamente garantir a recuperação de sua vertente ou mesmo promover a regularização ambiental da propriedade rural, constituindo assim um fator de alto risco para o sucesso dos programas implementados pela Fundação Renova.

Como forma de suprir as lacunas existentes a Ramboll propõe, em complementação às ações propostas em curso, um programa de Compensação Florestal que visa atender às demandas legais e de recuperação a longo prazo através de atividades organizadas em ações estruturantes, com base em princípios da ecologia da paisagem, que garanta a efetiva recuperação ambiental da Bacia do Rio Doce.

Ações

Para assegurar a restauração da Bacia do Rio Doce de forma sustentada e alinhada com as demandas ambientais e sociais da região, serão executadas as seguintes ações principais no âmbito do Subprograma de Compensação Florestal:

- Levantamento, caracterização e geoespacialização dos fragmentos florestais remanescentes inseridos em um buffer de 5km dos principais tributários atingidos, incluindo a restauração, o enriquecimento e a implementação de tratamentos culturais, assim como o monitoramento anual das bordas florestais, durante 25 anos;
- Mapeamento das fitofisionomias florestais suprimidas e análise da compensação pela supressão de vegetação nativa, de forma a subsidiar a elaboração e execução de projeto executivo de restauração florestal para a compensação pela supressão da vegetação nativa ocasionada pelo desastre do rompimento da barragem de Fundão, a ser implementado na mesma microbacia ou no mesmo município em que houve a supressão, contemplando o plantio e a implementação dos tratamentos culturais durante 25 anos;
- Considerar os resultados da Análise de Equivalência de Habitat (HEA) no dimensionamento das áreas a serem restauradas para garantir a compensação pela perda dos serviços ecológicos que seriam prestados pelo habitat perdido (vide Anexo III).
- Levantamento das Unidades de Conservação de proteção integral inseridas em um raio de 10km da área de maior impacto;

- Diagnóstico ambiental e fundiário com vistas a subsidiar a análise das demandas prioritárias das Unidades de Conservação mapeadas;
- Estudo para concepção de uma Unidade de Conservação abrangendo o encontro do rio Gualaxo com o rio do Carmo no município de Barra Longa-MG e na foz do rio Doce contemplando o distrito de Regência-ES;
- Elaboração de um plano de desembolso financeiro para atendimento às demandas prioritárias das Unidades de Conservação, assim como para a criação de duas novas UC's. O montante total deve estar relacionado a um percentual do custo total da recuperação, a ser definido no âmbito do termo de ajustamento de conduta definitivo.

Os recursos humanos necessários para a execução deste programa consistem em especialistas em ecologia, restauração florestal, geoprocessamento, sociologia e extensão rural. O presente programa tem proposta de início imediato e deve perdurar por 25 anos ou até que se comprove que os parâmetros de maturidade da restauração florestal sejam atingidos.

Indicadores

Para acompanhamento das ações propostas no âmbito de cada subprograma foram sugeridos indicadores de progresso, eficácia e eficiência, conforme conceitos adotados pela Fundação Renova. Os principais indicadores estão listados abaixo com a ressalva de que, durante a implantação e execução das ações em campo, podem ser alterados ou substituídos.

Indicadores de progresso

- Percentual de áreas estudadas X áreas atingidas.
- Percentual do avanço do estudo de conectividade
- Percentual de áreas monitoradas quanto à expressão da resiliência X áreas atingidas
- Percentual de fragmentos com bordas restauradas x fragmentos atingidos
- Percentual de habitats avaliados x número de habitats atingidos
- Quantidade de campanhas de monitoramento de fauna e flora previstas X campanhas realizadas
- Quantidade de áreas necessárias à compensação pela supressão de vegetação e intervenção em APP com relação as áreas efetivamente restauradas.
- Quantidade de volume de biomassa destinado com relação ao volume armazenado
- Porcentagem de projetos implantados com vistas a recuperação da paisagem natural em função do total de áreas alteradas

- Percentual de Unidades de conservação analisadas em função das Unidades de conservação atingidas
- Quantidade de APP atingidas x APPs compensadas

Indicadores de eficiência

- Quantidade de campanhas de monitoramento de conectividade realizadas ao longo da duração do programa
- Quantidade de campanhas de monitoramento das bordas florestais ao longo da duração do programa
- Quantidade de campanhas realizadas durante a duração do programa
- Dimensionamento do esforço amostral para a representatividade da população
- Percentual de áreas restauradas em função das áreas necessárias para compensação
- Formas e tipos de uso e destinação final de biomassa florestal
- Percentual de área diagnosticadas
- Projetos implantados com vistas a recuperação da paisagem natural
- Quantidade de Unidades de Conservação atendidas pelo programa
- Quantidade de APP's mapeadas, restauradas e compensadas

Indicadores de eficácia

- Áreas (km²) restauradas visando a promoção da conectividade
- Grau de aderência das técnicas de restauração florestal definidas para cada área em função da resiliência
- Estabilidade dos fragmentos florestais manejados
- Conhecimento dos ambientes com relação aos índices de diversidade de fauna e flora
- Diversidade de espécies da fauna e flora e ações de gestão implementadas
- Índices de Diversidade, estágio de regeneração, quantidade de indivíduos arbóreos por área
- Áreas restauradas com foco na paisagem natural

- Diminuição da mortalidade de fauna
- Indicação do estado de conservação das áreas protegidas

7.2.3.1.7 Subprograma de criação de unidades de conservação

O programa de Unidades de Conservação é previsto no TTAC (secção VII). Contemplando a cláusula 181 do TTAC, foi realizado um programa de monitoramento da sedimentação no Parque Nacional Marinho de Abrolhos e regiões relacionadas. Além da região do Parque de Abrolhos, foi acordado pela Câmara Técnica de Biodiversidade o atendimento a 35 Unidades de Conservação (entre aquáticos e terrestres). De acordo com o Termo de Referência 4 do ICMBIO, a instituição mantém o programa de monitoramento visando avaliar a saúde dos recifes de coral em algumas Unidades de Conservação marinhas, incluindo os limites do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, seguindo o protocolo Reef Check.

Na mesma seção, a cláusula 182 prevê a consolidação de duas Unidades de Conservação, sendo uma delas destinada ao Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz (região marinha). Até o momento, considerava-se que a região ao sul do banco de Abrolhos não apresentava estruturas coralíneas, não sendo, portanto, incluída a área no programa. Entretanto, estudos recentes demonstraram a existência de rodolitos com corais esparsos, mesofóticos logo ao sul de abrolhos e de corais biogênicos até o sul do estado do ES. Os corais brasileiros, apesar de apresentarem baixa riqueza, apresentam elevado endemismo e devem ser áreas prioritárias na conservação de ecossistemas aquáticos.

Nessa proposta, sugere-se a criação de uma unidade de conservação que inclua todo o mosaico de áreas com corais, ao sul de Abrolhos, como acima descrito, para assegurar a proteção da comunidade coralínea. A criação de uma Unidade de Conservação na região dos novos corais beneficiará a população dos municípios adjacentes, pela possibilidade de utilização da área em desenvolvimento sustentável e ecoturismo. As benesses existentes pela conservação de biomas únicos com potenciais altos índices de endemismos vão além de um grupo de cidadãos, sendo um esforço positivo para todo o planeta.

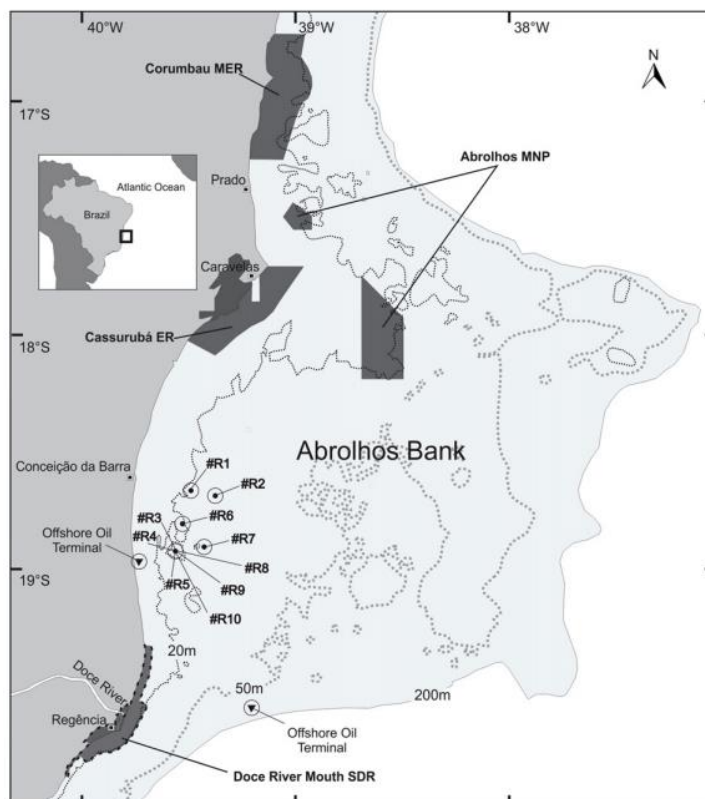
Objetivos

Pretende-se a criação de uma unidade de conservação que proteja o Mosaico de Áreas Marinhas na região localizada entre o banco de Abrolhos e o deságue do rio Doce no oceano. A criação dessa UC deve garantir a integridade ecológica e a biodiversidade da região, criando marcos legais para mitigar os impactos ambientais antropogênicos já observados e documentados.

Justificativa

A estrutura coralínea em questão foi descoberta recentemente, situada a aproximadamente 75 km ao norte do deságue do Rio Doce (Figura 7.2.3.1.7-1), e não é contemplada, até o momento, por ações ou planos de manejo específicos para o seu monitoramento e eventual mitigação do possível dano do desastre. Sua estrutura fisiográfica consiste de pináculos em formato de cogumelo ao norte e pequenos fragmentos coralíneos ao sul.

Figura 7.2.3.1.7-1: Representação espacial do banco de Abrolhos, com as novas estruturas coralíneas indicadas na porção entre a UC de Abrolhos (ao norte) e o deságue do Rio Doce (ao sul).



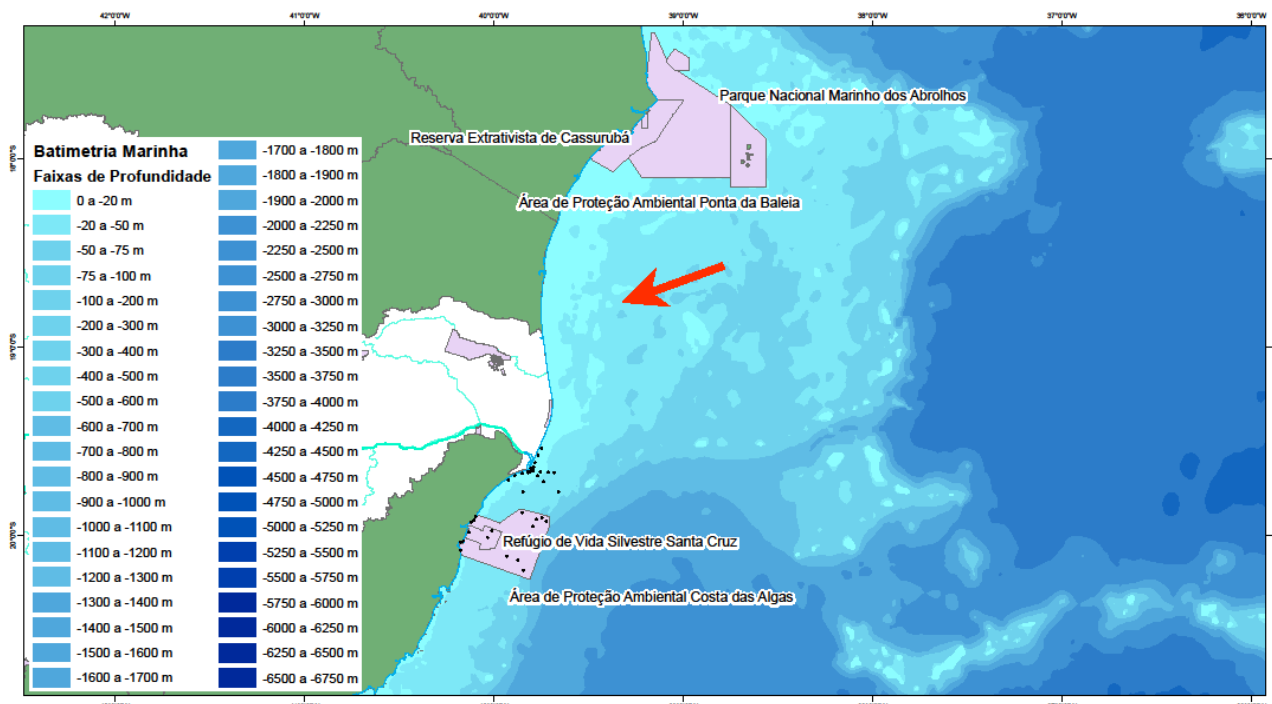
A riqueza de espécies encontrada corresponde a aproximadamente 16% de todos os peixes e 46% de todos os corais de recifes da “Província Brasileira”.

A área está sujeita a diversos danos e, conforme avaliado pela análise de agrupamento que consta no capítulo 5 do relatório da COPPETEC (2017), a pluma de rejeitos oriundos da ruptura da barragem de Fundão chegou à região dos novos corais. Esse desastre pode ter causado pelo menos 4 danos relevantes: (a) alterações nos padrões de produção primária; (b) bioacumulação e/ou biomagnificação de compostos tóxicos e recalcitrantes na cadeia trófica; (c) favorecimento de blooms de algas por meio do aporte de nutrientes limitantes como o Ferro e (d) redução do fitness de organismos aquáticos.

A caracterização da estrutura coralínea e as análises devem ser padronizadas com a metodologia já utilizada nos demais recifes de corais monitorados (ver Termo de Referência do ICMBio – anexo 3 – Estudo e Monitoramento Ambiental no Rio Doce, área estuarina e Marinha -Área Ambiental 1).

Nessa proposta, sugere-se a criação de uma unidade de conservação que inclua todo o mosaico de áreas com corais, ao sul de Abrolhos, como acima descrito, para assegurar a proteção da comunidade coralínea (Seta vermelha, na Figura 7.2.3.1.7-2). A Figura 7.2.3.1.7-2 também apresenta os pontos de monitoramento da região oceânica. Estes pontos estão concentrados principalmente na região da foz do Rio Doce, não havendo pontos próximos à região dos corais. Portanto há a necessidade de coletas físico-químicas e de sedimentos desta região.

Figura 7.2.3.1.7-2: Áreas de Unidades de Conservação próximas ao deságue do Rio Doce, em rosa; os pontos verdes representam os pontos de monitoramento de biodiversidade de qualidade da água na região oceânica e seta vermelha indica o local aproximado dos novos recifes de corais descritos em Mazzei et al (2016).



Ações propostas

- Criar uma UC que inclua todo o mosaico de áreas com corais, ao sul de Abrolhos, como acima descrito, para assegurar a proteção da comunidade coralínea;
- Ampliar os pontos de monitoramento dos parâmetros físico-químicos e de sedimento para a região de corais recém descobertas;
- Caracterizar as estruturas coralíneas da região;
- Realizar plano de monitoramento ambiental da área coralínea recém descoberta para verificar os possíveis danos gerados pela pluma de rejeitos (Programa de monitoramento).

A criação de Unidades de Conservação na plataforma continental implica na correta avaliação de fatores econômicos, políticos e ecológicos que permeiam a área, para tanto uma equipe multidisciplinar deve ser empregada na criação da mesma. Atenção deve ser dada aos danos indiretos relacionados à lama, como deslocamento de pescadores para a região dos corais que antes utilizavam a região da foz do rio Doce para pesca, por exemplo. A UC deve possuir uma sede física e recursos de deslocamento até os corais.

A caracterização da estrutura coralínea e as análises devem ser padronizadas com a metodologia já utilizada nos demais recifes de corais monitorados (ver Termo de Referência do ICMBio – anexo 3 – Estudo e Monitoramento Ambiental no Rio Doce, área estuarina e Marinha -Área Ambiental 1).

Indicadores

- Porcentagem das etapas concluídas por etapas necessárias para a criação da unidade de conservação (em relação ao cronograma inicial).
- Relação recursos investidos/progresso dos trabalhos.
- Indicação do estado de conservação da área protegida em função dos indicadores ecológicos anteriores à criação da UC.

7.2.3.2 Programa de monitoramento ambiental

No contexto do desastre é essencial que as ações propostas no programa de Restauração Ambiental sejam continuamente monitoradas de forma que permitam definir a continuidade, alterações metodológicas ou mesmo a descontinuidade dos programas propostos. Assim, são propostos quatro subprogramas de monitoramento direcionados à conservação do solo, biodiversidade terrestre, biodiversidade aquática e qualidade da água.

1. Subprograma de Monitoramento da Biodiversidade Terrestre
2. Subprograma de Monitoramento da Biodiversidade Aquática
3. Subprograma de Monitoramento Ecológico de Vetores de Doenças
4. Subprograma de Monitoramento de habitats aquáticos
5. Subprograma de Monitoramento do Solo
6. Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos

Objetivo

O objetivo do programa de monitoramento consiste em definir e orientar os principais aspectos e parâmetros a serem avaliados de forma a possibilitar o acompanhamento da evolução dos programas e o resultado das ações implementadas ao longo do tempo.

Justificativa

A implementação de um programa de monitoramento de longo prazo justifica-se pela necessidade de garantir:

- A resiliência a longo prazo da biodiversidade aquática e bentônica e dos serviços ecossistêmicos em toda a Bacia do rio Doce e estuário, biodiversidade terrestre, estrutura, função e dinâmica
- A qualidade do habitat dos rios e a conectividade em todo o sistema; e
- A qualidade e quantidade de água de superfície retornando a níveis sustentáveis que suportem sistemas ecológicos saudáveis e serviços ecossistêmicos;

- As características físicas, químicas e geomorfológicas das áreas do rio, tributário, estuário e marinho e sua influência na biodiversidade aquática e bentônica bem caracterizadas;

Para os fins deste plano de monitoramento, os principais indicadores serão monitorados em todo o sistema atingido por um período de até 25 anos. A cobertura espacial e temporal será mais intensa durante os primeiros 5 anos, sendo reduzida em anos posteriores. A frequência e a duração de monitoramento serão ajustadas através de uma abordagem de gerenciamento adaptativo, uma vez que os dados são recolhidos e analisados ao longo do tempo. Os seguintes fatores serão considerados ao adaptar o escopo de monitoramento ao longo do tempo:

- Demonstração de que algumas medidas promoveram a adequada e resiliente recuperação;
- Observação empírica de que certas medidas possuem efeito a longo prazo e um monitoramento menos frequente é suficiente para detectar mudanças;

O escopo do programa de monitoramento centra-se nos ecossistemas aquáticos e terrestres da Bacia do rio Doce, da barragem do Fundão ao oceano Atlântico.

O ICMBio, em atendimento à cláusula 165 do TTAC, emitiu o TR 2 (Estudos e Monitoramento do Ambiente Dulcícola da Área Ambiental 1) e o TR 7 (Estudo e Monitoramento da Ictiofauna Marinha e Estuarina), nos quais são definidos toda a metodologia de coleta e análises para diagnóstico e monitoramento da ictiofauna em todos os ambientes aquáticos atingidos pelo desastre. No programa desenvolvido pela Fundação Renova, nos tributários são apresentados um único ponto de coleta, na maioria deles, localizado próximo ao encontro com a calha principal do Rio Doce. Essa aproximação com a calha principal pode interferir nos resultados sobre a contribuição dos tributários, pois trata-se de uma região de transição, onde há interferência de ambos os habitats. Dessa forma, é necessário ampliar o número de pontos de coleta em cada tributário. Sugere-se a incorporação de pontos adicionais de coletas de peixes à montante, principalmente nos maiores tributários (rio Santo Antônio, Piracicaba, Suassuí, Manhuaçu, Caratinga, Piranga, dentre outros).

A cláusula 164 da Seção III do Acordo prevê que a Fundação deve elaborar e implementar medidas para recuperação e conservação da fauna aquática. Os danos sobre a Fauna aquática foram divulgados amplamente com relatos da mortandade de peixes. Entretanto, é esperado que todos os demais grupos tenham sido atingidos, embora pouco divulgados. Levantamentos anteriores a novembro de 2015 já indicam a presença de várias espécies exóticas na bacia do rio Doce, o desastre da barragem de Fundão pode potencializar os efeitos deletérios das espécies exóticas que já estavam estabelecidas na Bacia do Rio Doce ou, ainda, pode criar condições ecológicas para que novas espécies exóticas se estabeleçam nesse novo cenário ambiental, criado pós-desastre.

Os parâmetros de qualidade da água foram fortemente alterados levando a mortandade de peixes de demais espécies aquáticas. Os programas da Fundação Renova possuem ações que abordam grande parte dos danos, entretanto alguns aspectos precisam ser melhor tratados, como a inclusão das assembleias de bacterioplâncton.

Apesar dos inúmeros peixes exóticos já observados na bacia hidrográfica do rio Doce, o desastre de Mariana e as obras de recuperação previstas para acontecer nos leitos dos rios pode aumentar a probabilidade de que essas espécies exóticas se estabeleçam no rio Doce.

Somado a isto, as ações promovidas por este programa afetam diretamente toda população da bacia do Rio Doce, ou que dela utilizam, por promover o retorno de serviços

ecossistêmicos provenientes do ambiente aquático equilibrado e do reestabelecimento da fauna e flora aquática.

Ações

7.2.3.2.1 Subprograma de Monitoramento da Biodiversidade Terrestre

Fauna

Os monitoramentos de fauna devem ter dois focos: Avaliação da presença e descritores ecológicos das espécies nos fragmentos florestais e Avaliação do deslocamento da fauna na matriz da paisagem. O primeiro tem como objetivo mensurar a qualidade ambiental do fragmento monitorado, o segundo objetiva avaliar a presença de espécies no entorno dos fragmentos e entre eles.

Sugere-se que nos primeiros anos sejam realizadas campanhas semestrais de monitoramento, possibilitando que em quatro anos a base de dados tenha uma robustez a ponto de estabilizar a curva de acúmulo de espécies. Caso esta estabilização ocorra antes deve-se avaliar a alteração na frequência amostral.

As atividades devem ser realizadas em uma quantidade representativa de fragmentos florestais, a ser definida conforme os resultados das análises de cenário futuro.

Os resultados dos monitoramentos dos fragmentos florestais deverão indicar espécies com potencial de cruzar a paisagem e distribuição de sementes ao longo da matriz e entre fragmentos. Estas espécies devem ser alvo do monitoramento dos deslocamentos nas matrizes de entorno. O monitoramento do padrão de deslocamento deve prever não só a avaliação por meio de técnicas visuais, como também por meio de capturas e telemetria das espécies-chave, possibilitando não só a avaliação do deslocamento e área de vida, como também do tamanho de suas populações.

A princípio os grupos de fauna que devem ser monitorados são:

- Mamíferos de pequeno, médio e grande porte;
- Quiropteroфаuna (morcegos);
- Aves;
- Répteis e anfíbios;
- Entomofauna: Borboletas (Lepidoptera); Formigas (Formicidae) e Abelhas (Apoidea), besouros (Coleoptera).
- Fauna de solo e serapilheira

Segundo Bakker et al. (1996) uma metodologia sugerida para monitorar e avaliar as alterações na composição das espécies e dinâmica da floresta temporalmente é o uso de parcelas permanentes. Esta ferramenta tem sido utilizada em estudos de longa duração em florestas tropicais e permite avaliar a composição e a estrutura florestal e acompanhar alterações temporais. Lacunas metodológicas no estabelecimento da parcela, plaqueamento dos indivíduos e no levantamento podem ocasionar tendências, resultando em dados sub ou superestimados de determinado parâmetro. Desta forma, surgiu a demanda pela marcação da área de amostragem (parcela e subparcelas) de forma permanente, utilizando material de longa duração e de fácil manipulação.

Flora

Elaboração de plano de trabalho e execução do monitoramento da regeneração natural como forma de análise da expressão da resiliência para obtenção de diretrizes para elaboração de projetos de restauração, monitoramento das ações e parâmetros ecológicos para avaliação da compensação florestal e monitoramento da revegetação emergencial para o acompanhamento efetivo das áreas prioritárias para revegetação emergencial com mix de espécies leguminosas e gramíneas.

O monitoramento de flora, nos seus diversos aspectos, deve ser executado nas áreas diretamente afetadas, fragmentos afetados e principais fragmentos remanescentes no entorno da maior área afetada, definidas no Subprograma de Conservação da Biodiversidade Terrestre, com 25 campanhas com frequência anual, elaboração de relatórios consolidados a cada campanha e a apresentação anual dos resultados para o direcionamento das ações de restauração.

Os fragmentos de maior importância na paisagem serão selecionados para monitoramento da comunidade arbórea utilizando o método de parcelas permanentes. Através do estabelecimento de parcelas com 1 ha (100 x 100m, ou aproximadamente 123m de diâmetro). A numeração dos indivíduos amostrados deve ser realizada de forma sequencial. Um sistema de coordenadas permite a representação dos limites das parcelas, além do mapeamento dos indivíduos amostrados facilitando sua localização.

Em cada parcela procede-se a identificação, mapeamento e plaqueamento de indivíduos através de levantamentos florísticos, fitossociológicos, fisionômicos e silvigênico. Sequencialmente, é realizado o monitoramento de todos os indivíduos de árvores com mais de 5 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) em cada parcela. Os dados vegetacionais são correlacionados com os dados físicos de cada fragmento e entre áreas, com o objetivo de estabelecer as ações de compensação.

O plano de trabalho deve contemplar os parâmetros a serem avaliados com vistas ao estágio de regeneração da vegetação definidas em resolução CONAMA e no "Pacto para Restauração da Mata Atlântica", como por exemplo a diversidade, abundância, frequência, dominância, cobertura vegetal, altura, diâmetro, mortalidade, presença de epífitas, estratificação do dossel, dentre outros.

São ações deste monitoramento:

- Monitoramento da dinâmica dos habitats;
- Análise do potencial de regeneração natural da vegetação nativa;
- Avaliação das ações de restauração ecológica;
- Acompanhamento da revegetação emergencial com mix de leguminosas e gramíneas.

As atividades propostas são de início imediato e devem perdurar por 25 anos ou até que os parâmetros de maturidade da restauração florestal sejam atingidos.

7.2.3.2.2 Subprograma de Monitoramento da Biodiversidade Aquática

Monitoramento da Ictiofauna de ambientes dulcícolas

Adequações da malha amostral: Sugere-se a revisão dos pontos de coleta de ictiofauna nos tributários, sendo que cada tributário tenha pontos adicionais de coleta mais representativos e que sofram menos influência direta do rio Doce, de forma que os resultados reflitam com robustez os ambientes amostrados.

A 7.2.3.2.2-1 apresenta as coordenadas dos pontos que se propõe adicionar à malha amostral. Válido ressaltar que não se deve considerar os pontos como referências fixas, mas sim uma representação da área na qual deve-se considerar para amostragem, podendo, portanto, assumir a flexibilidade para adequação em relação à viabilidade de acesso. A Figura 7.2.3.2.2-2 apresenta um exemplo proposto com os pontos de monitoramento em detalhe.

Melhorias das análises: para as análises de ictiofauna, sugere-se a utilização de curvas ABC para aferição da extensão do dano na biota. Essas curvas se baseiam na substituição gradativa, em ambientes impactados, de espécies k-estrategistas por espécies r-estrategistas, sendo que as r-estrategistas apresentam maior número de indivíduos para um investimento menor em massa, já que os distúrbios abrem novos nichos e promovem as espécies de crescimento rápido (k-estrategistas). Em ambientes sem perturbação, as curvas de abundância ficam abaixo das curvas de biomassa, invertendo progressivamente sua posição relativa à medida que o ambiente se torna mais impactado, culminando nas curvas de abundância ficando acima das curvas de biomassa. (Clarke & Warwick, 1994; Galves et al., 2007; Dias e Tejerina-Garro, 2010). Além disso, análises do tipo SIMPER, PERMANOVA e ANOVA são importantes para aferição de diferenças significativas entre os pontos e as campanhas (Clarke & Gorley, 2006).

A utilização de curva de acumulação de espécies, prevista no TR do ICMBio (anexo 2 – Estudo de Ambientes Dulcícolas) para asserção do esforço amostral é indispensável em todas as coletas. A finalidade desta análise é mensurar a qualidade e quantidade das amostras. Utilizando os métodos de amostragem, testa-se a precisão das amostras estatisticamente, ou seja, se a amostra realizada atende estatisticamente a modelos de validação de subconjuntos aleatórios, em que são retirados, permutados, substituídos, aleatorizados e validados os dados da amostra original para verificar se as tendências continuam as mesmas. Para tal, pode-se utilizar os testes de Jackknife 1 e 2, Chao 1 e 2, Bootstrap, Michaelis Menton, UGE e S. Para definição precisa de como validar e desenvolver uma curva de acumulação de espécies que sirva para cada uma das taxas, sugere-se a referência à literatura especializada (Karl et al, 2003; Nicholas & Colwell, 2001; Cermeño et al 2014; Smith & Jones 2005; Hughes et al 2001).

Desta forma, a curva de acumulação de espécies pode ser utilizada como indicador de eficiência no tocante do número de coletas realizadas que perpassem do plateau da curva, podendo essas coletas serem revisadas a cada campanha. Deve-se ressaltar, entretanto, que o número de coletas não deve ser menor que um valor de base e que o número inicial (cheio) de coletas deve ser repetido periodicamente, pois considera-se que o ambiente estará sujeito a alterações (impacto e restauração) que podem alterar o número de coletas que devem ser realizadas para uma correta avaliação da biodiversidade.

A coleta e análise das amostras devem ser realizadas por laboratórios acreditados e com profissionais capacitados. As coletas devem ser realizadas concomitantemente com as demais coletas de qualidade da água, fitoplâncton e zooplâncton, para que os resultados obtidos possam ser correlacionados, possibilitando melhor entendimento dos resultados. A elaboração do trabalho deverá ser realizada por uma equipe multidisciplinar de forma a atender a todos os grupos de fauna e flora aquática. O procedimento de monitoramento das espécies deve ser acompanhado pelos especialistas de cada grupo, podendo ser realizados treinamentos da população local para atuarem na etapa pós diagnóstico e manejo das espécies.

Figura 7.2.3.2.2-1: Conjunto com os pontos de monitoramento já estabelecidos (pontos vermelhos) e pontos de monitoramento propostos para inclusão (pontos amarelos) no monitoramento da ictiofauna na bacia do Rio Doce.

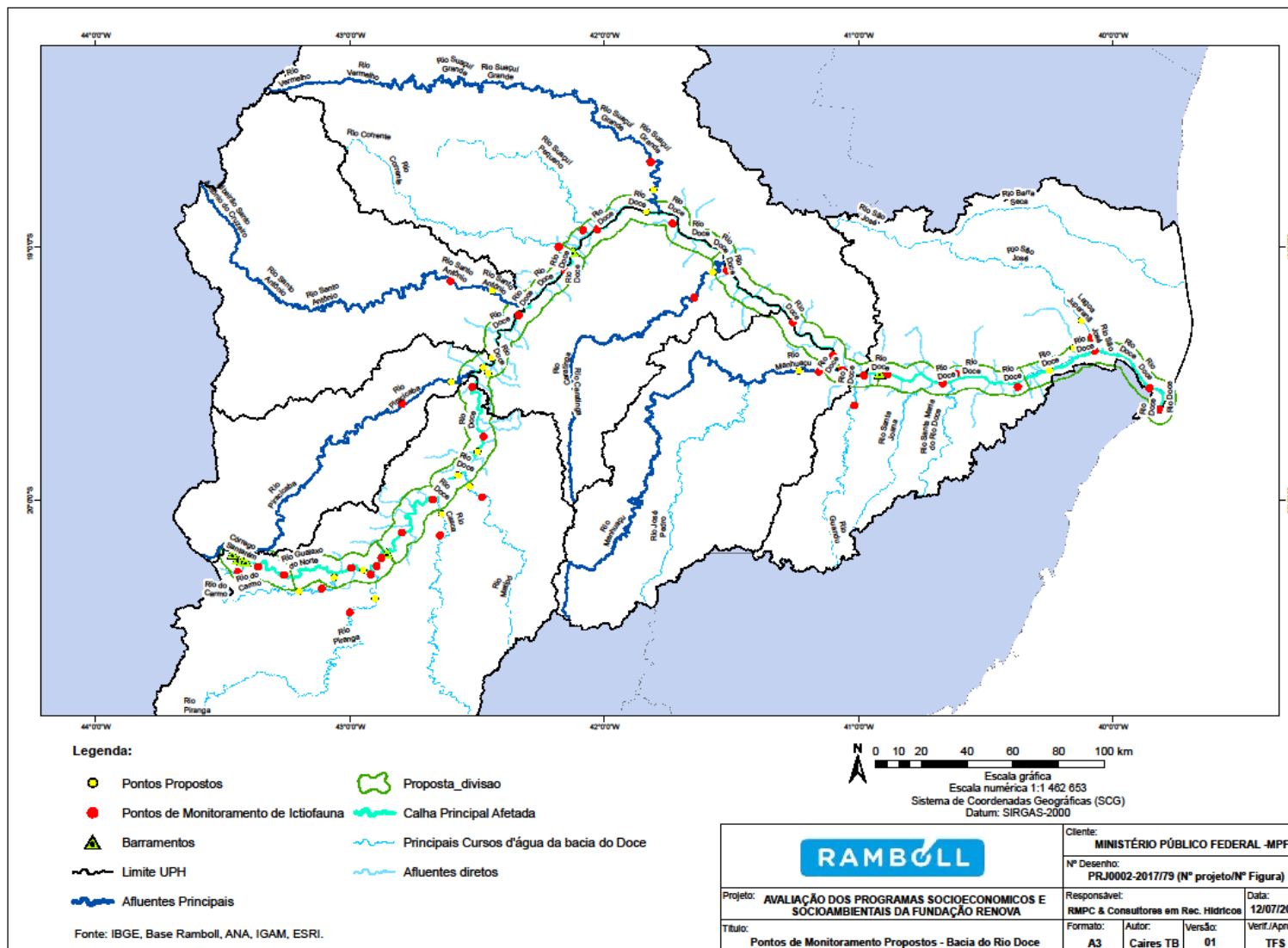
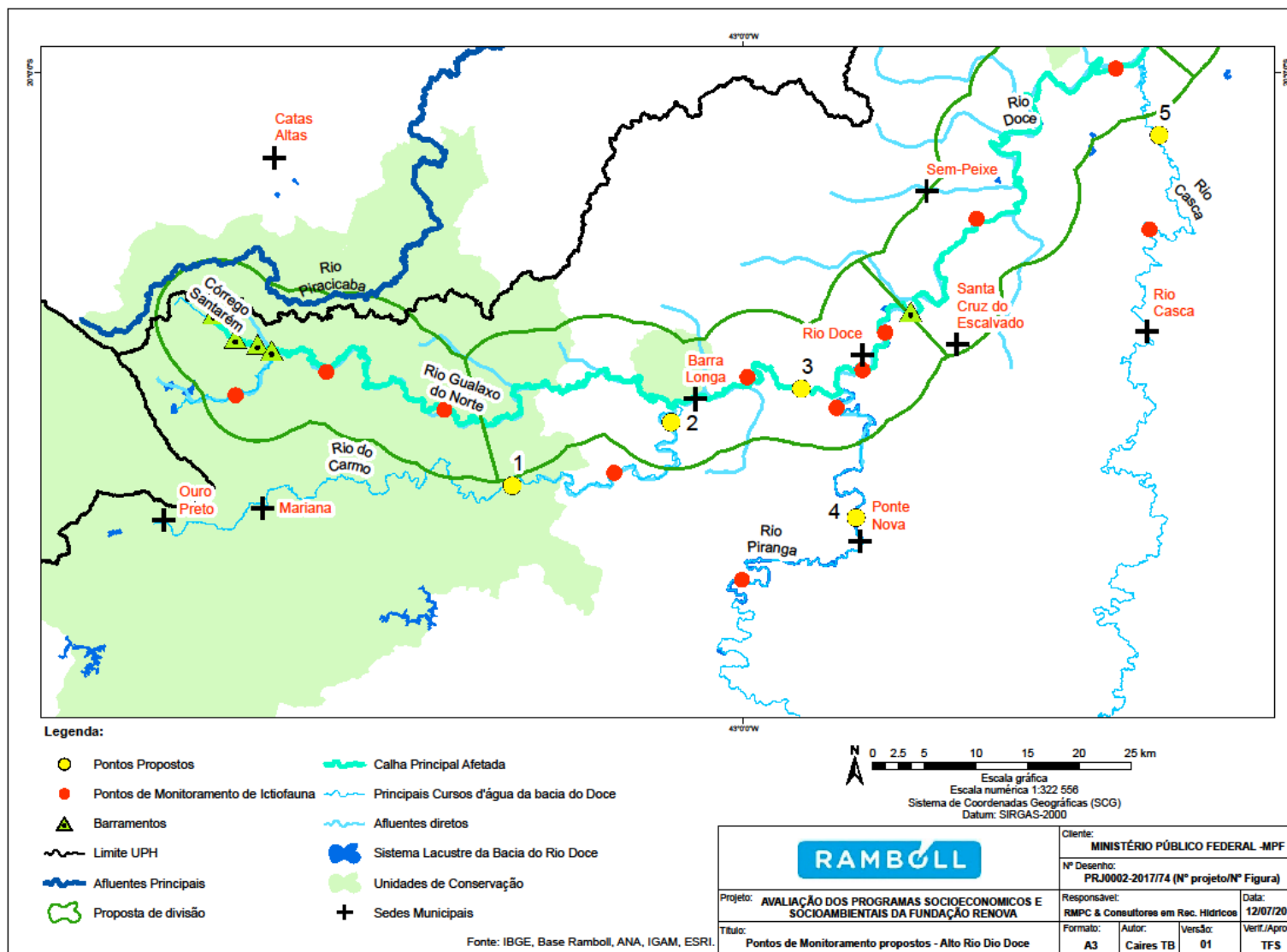


Figura 7.2.3.2.2-2: Pontos adicionados em destaque (01 a 05) na região do Alto Rio Doce. Critério de escolha: melhoria da representatividade dos tributários.



Monitoramento Populacional das Assembleias de perifíton, bentônicas, planctônicas, macrófitas e de algas marinhas.

Desenvolver o monitoramento em longo prazo para avaliação dos dados ecológicos das assembleias bacterioplanctônicas.

As análises devem englobar:

- Caracterização da estrutura da comunidade bacterioplanctônica em relação à densidade numérica, a composição de morfotipos e a sua biomassa expressa em unidades de carbono;
- Compreensão dos padrões de distribuição do bacterioplâncton (padrões temporais e espaciais da diversidade) na região atingida pela lama de sedimentos.
- Análise comparativa entre a variação da densidade e biomassa bacterioplanctônica, incluindo o picoplâncton autotrófico, e as variáveis biológicas e físico-químicas da água e sedimento, a fim de entender as possíveis relações.
- Avaliação do metabolismo do bacterioplâncton na calha central do rio Doce relacionando-o com a turbidez da água.

As coletas devem ser realizadas nos mesmos pontos de coleta das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas, que por sua vez, devem acompanhar os pontos de coleta para caracterização da qualidade da água, o que não ocorre no momento.

O cronograma de coleta do bacterioplâncton deve ser alinhado com o cronograma de coleta da qualidade da água, fitoplâncton e zooplâncton.

Monitoramento e manejo de espécies exóticas

O monitoramento contínuo é a melhor ferramenta para detecção precoce de espécies exóticas com potencial invasor. A partir da identificação das espécies exóticas, é necessário elaborar o plano de ação de manejo que deverá se adequar aos grupos analisados, dando prioridade àqueles com maior potencial invasor.

Caso a presença de espécies exóticas seja confirmada, desenvolver o Plano de Ação de Manejo das Espécies Exóticas, para promover o controle populacional das espécies alóctones, principalmente das espécies exóticas invasoras.

Sugere-se a divisão do programa em outros subprogramas para cada região a ser estudada: continental, estuarina e marinha.

O monitoramento das populações das espécies exóticas deve ser contínuo, de forma a garantir o controle das populações e impedir possíveis danos a fauna e flora nativa.

7.2.3.2.3 Subprograma de Monitoramento Ecológico de Vetores de Doenças

Os estudos deste programa deverão utilizar dados secundários de outros programas, identificando os grupos de interesse epidemiológico. A avaliação da evolução temporal dos casos de doenças de veiculação hídrica deve ser realizada por meio do acesso a portais de agências do governo. Viagens a campo podem ser necessárias para coleta e análises moleculares de estirpes infecciosas de patógenos.

As avaliações devem ser realizadas por epidemiologistas, biólogos moleculares, especialistas nos vetores de transmissão das doenças, bem como profissionais da área de saúde, em um prazo de 10 anos, ou até que o monitoramento indique equilíbrio no ecossistema e controle epidemiológico das doenças. Devendo ser executado em conjunto ao SUS (Sistema Único de Saúde), de modo a potencializar os impactos positivos do mesmo, tanto em abrangência, cobertura e em celeridade das ações mitigatórias.

1. Levantamento epidemiológico

A avaliação epidemiológica das Doenças de Veiculação Hídrica deve ser realizada através de dados socioeconômicos e socioambientais, em conjunto aos dados secundários a serem obtidos em postos de saúde, UPAs e hospitais regionais bem como de fontes de dados do estado, município e da União, de modo a estabelecer um modelo coeso e compreensivo.

Os dados secundários relativos a óbitos, infecções e demais notificações em centros de saúde poderão ser obtidos através do sistema de informações Hospitalares (SIH/SUS), DATASUS, portal SINAN (Sistema Nacional de Agravos de Notificação), pelo portal SIAB (Sistema de Informação da Atenção Básica), pelo Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (Sinasc), pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), pelo portal TABNET-MG (<http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/informacoes-de-saude/informacoes-de-saude-tabnet-mg/>). Outros dados adicionais poderão ser adquiridos através da aplicação de questionários à população atingida.

Os dados demográficos necessários relativos aos diversos parâmetros populacionais necessários poderão ser obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Pode-se utilizar o coeficiente de incidência para avaliação dos casos em relação à população, ou seja, a prevalência epidemiológica.

Dados climatológicos devem ser analisados em detalhe, já que diversos estudos indicam que a pluviosidade e o clima possuem influência na incidência de Doenças de Veiculação Hídrica (Checkley et al, 2000; Hashizume et al, 2008; Silva, 2011; Semenza et al, 2012; Codato et al 2013; Asmus, 2014;).

Sugerimos a montagem de um sistema de informações geográficas (SIG) sobre áreas de risco potencial de alagamento. Utilizar, nesse caso, o mapa digital de hidrografia e preparar buffers com diferentes distâncias dos cursos d'água (por exemplo: 10m: alto risco, 50m: médio risco e 100m: baixo risco (Asmus, 2014).

Observar dados de levantamentos de áreas de risco de escorregamento e inundação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 1999; 2010). Devem ser considerados dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e dados da Defesa Civil. Dados de topografia e hidrologia, também, devem ser utilizados para avaliação das regiões de risco.

Caso seja observada estruturação temporal dos dados (tendência, movimentos cíclicos, sazonalidade e movimentos randômicos) (Spiegel & Stephens, 1999), pode-se utilizar modelos da classe ARIMA de Box & Jenkins (Latorre, 2001), uma vez que permitem a incorporação de tendências e de parâmetros para modelar a sazonalidade (Morettin & Toloi, 2006).

2. Monitoramento de vetores e de agentes etiológicos

O dano do desastre na fauna aquática e as alterações na conectividade entre o curso principal e os corpos d'água adjacentes (em especial lagoas marginais) pode alterar a dinâmica de predação e controle natural das larvas dos insetos transmissores das arboviroses (Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela) (Shulze et al, 2013; Braga & Valle, 2007). Além disso, a criação de novos habitats, alterações nos padrões de inundação e danos no saneamento das áreas atingidas podem gerar situações propícias ao desenvolvimento dos estágios larvais dos mosquitos transmissores de arboviroses. Neste sentido, deve-se realizar um estudo taxonômico de coleta e identificação dos estágios larvais aquáticos dos mosquitos vetores deste grupo de doenças, utilizando padrões morfológicos e moleculares. Os dados de capturas devem ser avaliados em gradientes geográficos e temporais e analisados à luz dos dados epidemiológicos.

Os dados obtidos neste programa devem ser integrados ao Plano Nacional de Controle da Dengue (PNCD) junto ao ministério da Saúde e dos Estados (Figueiró 2010; Ministério da Saúde 2002), observando métodos de controle do vetor, vigilância epidemiológica, ações de saneamento, educação ambiental e outras medidas.

Outro controle importante deve ser da Malária, Parasitose causada pela picada de um mosquito do gênero *Anopheles* (*A. Darling* o mais comum) infectado com um esporozoítio de protozoários do gênero *Plasmodium* (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* e *P. ovale*) (Ministério da Saúde A, 2010).

Alterações nas condições de saneamento, também, podem propiciar a infecção pelo *S. mansoni*-Esquistossomose em humanos, bem como desequilíbrios ecológicos que propiciem a colonização de habitats por *Biomphalaria*, vetor da doença (Ministério da Saúde, 2008).

E, por fim, a Leishmaniose, doença Causada pela picada do Flebotômíneo (principalmente *Lutzomyia longipalpis*) infectado pelo protozoário do *Leishmania*, no Brasil, *L. chagasi*.

3. Formulação de ações mitigatórias em doenças que envolvem hospedeiros intermediários

A base legal que prevê a coleta e controle destes organismos está abaixo transcrita:

"Artigo 3º da Lei n.º 5.197, de 3 de janeiro de 1967 (Lei da Fauna): § 2º - Será permitida, mediante licença da autoridade competente, a apanha de ovos, larvas e filhotes que se destinem aos estabelecimentos acima referidos, bem como a destruição de animais silvestres considerados nocivos à agricultura ou à saúde pública. Artigo 37 da Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais): Art. 37. Não é crime o abate de animal, quando realizado: IV - por ser nocivo o animal, desde que assim caracterizado pelo órgão competente. "

"Instrução Normativa Ibama no 109, de 3 de agosto de 2006: Art. 4º. O estudo, manejo ou controle da fauna sinantrópica nociva, previstos em programas de âmbito nacional desenvolvidos pelos órgãos federais da Saúde e da Agricultura, bem como pelos órgãos a eles vinculados, serão analisados e autorizados pela Diretoria de Fauna e dos Recursos Pesqueiros do Ibama (Difap/Ibama) ou pelas Superintendências do Ibama nos estados, de acordo com a regulamentação específica vigente. § 1º - Observada a legislação e as demais regulamentações vigentes, são espécies passíveis de controle por órgãos de governo da Saúde, da Agricultura e do Meio Ambiente, sem a necessidade de autorização do órgão ambiental competente: a) Invertebrados de interesse epidemiológico, previstos em programas e ação de governo, tal como: insetos hematófagos (hemípteros e dípteros), ácaros, helmintos e moluscos de interesse epidemiológico, artrópodes peçonhentos e invertebrados classificados como pragas agrícolas pelo Ministério da Agricultura."

7.2.3.2.4 Subprograma de Monitoramento de habitats aquáticos

A cláusula 164 do TTAC prevê que devem ser tomadas medidas para a recuperação e conservação da fauna aquática da Bacia do Rio Doce, medidas essas que implicam na mitigação dos “impactos” listados e, por conseguinte, na gestão dos biótopos aquáticos. O anexo 3 do TR4 do ICMBio compreende mapeamento do fundo marinho e o anexo 4, o estudo batimétrico de praias. A cláusula 165 menciona a avaliação do habitat de fundo marinho, nas áreas estuarianas, marinhas e da foz atingidas pelo material oriundo do desastre. Parte do escopo do presente estudo é mencionada nos programas de conservação da biodiversidade aquática (TR4, ICMBio), sob a forma de “Análise de Integridade Ambiental” e “Protocolo de Avaliação Ambiental”, que foi considerada inadequada para ambientes marinhos. As Cláusulas 181 e 182 do TTAC dispõem sobre a conservação dos ambientes coralíneos e o Programa descrito pela RAMBOLL, item 6 da Dimensão do Capital Natural dos Programas de Conservação da Biodiversidade de Organismos Aquáticos, dispõe sobre uma nova área de corais descoberta ao sul de Abrolhos. O PG-28 da Renova contempla de forma satisfatória a asserção de habitats no ambiente estuarino.

Ambiente dulcícola

- Mapeamento e delimitação dos habitats e biótopos ripários ao longo da orla do Rio Doce e dos tributários à montante da UHE Risoleta Neves,
- Comparação de imagens de satélite e de shapefiles de orla do rio antes e após o desastre,
- Estudo das feições geomorfológicas da planície aluvial,
- Tipologia dos habitats constituintes,
- Tipologia das ilhas fluviais,
- Caracterização ecológica e morfológica da foz dos tributários, descrevendo os danos existentes
- Mobilidade de barras e dunas de sedimentos (especialmente nas regiões anastomosadas),
- Estudo dos dados batimétricos e de evolução de espelho d’água.
- Características hidrodinâmicas (vazão, velocidade, deposição preferencial, erosão das margens, alterações temporais e espaciais);

Para tal, devem-se utilizar dados topo-batimétricos, fotografias aéreas, dados hidrológicos, imagens de satélite e levantamentos de campo. A área a ser mapeada deve considerar um buffer de 5km adentro de cada margem, de modo a compreender as massas d’água mais próximas ao canal principal.

Os danos do rompimento da barragem do fundão podem ser observados tanto na criação de ambientes de inundação na área 1, encaixada, quanto na alteração de dinâmicas de deposição de sedimentos nas demais áreas, meandantes e entrelaçadas.

A conectividade de habitats aquáticos deve ser analisada sob a óptica de “Conceito de Pulsos de Inundação” (the flood pulse concept) (Junk et al, 1989), sendo este importante para o movimento da água, dos sedimentos, nutrientes, detritos e organismos vivos por transporte ativo e passivo (WARD; STANFORD, 1995). As regiões devem ser caracterizadas de acordo com os pulsos de inundação.

Os estudos de conectividade de habitats devem utilizar da identificação e comparação (pré-desastre e pós-desastre) dos biótipos conforme Ward e Stanford 1995.

Os resultados esperados da análise de conectividade devem ser elaborados conforme Rocha (2010) e utilizados para elaboração de um mapa de conectividade. Assim, pode-se analisar os resultados dos programas de conservação da biodiversidade, juntamente com os dados de qualidade de água, como variáveis explicativas às estruturas temporais e geográficas dos diferentes taxos estudadas.

Os dados obtidos servirão de subsídio para a Restauração de Habitats.

Ambiente marinho

As ações devem ser tomadas no sentido de monitorar os habitats marinhos sujeitos ao dano da pluma de sedimentos oriunda do Rio Doce. Deste modo, deve-se considerar sempre as áreas com recifes de corais, as áreas de praias, estuários e manguezais. As áreas possuem programas de monitoramento específicos que contemplam os habitats, mas há a carência de uma aproximação sistêmica do dano.

O monitoramento realizado pela embarcação Soloncy Moura em relatório da Rede Rio Doce sobre Oceanografia Física possui resolução de 1km, não sendo adequado para asserção direta de habitats. Entretanto os dados do modelo hidrodinâmico a ser gerado (dinâmica de sedimentação e transporte de sedimentos) podem ser utilizados para fundamentar a escolha de áreas prioritárias de monitoramento de alta resolução.

Para elaboração de um modelo marinho de susceptibilidade de habitats devem ser analisados:

- Dados de maré
- Dados batimétricos multifeixe em transectos que cubram as áreas prioritárias, com avaliação hidroacústica de biota
- Devem ser avaliados forçantes atmosféricos
- Forçantes hidrodinâmicos
- Parâmetros físico-químicas

Deve-se ressaltar que, conforme consta no anexo 7 do TR4 do ICMBio (Ictiofauna Marinha), a Análise de Integridade ambiental (item 3.1.8) não é adequada para asserção de habitats marinhos, sendo grande parte de seus critérios baseados em vegetação ripária e geomorfologias típicas de ambientes continentais.

Concomitantemente à elaboração do modelo marinho de susceptibilidade de habitats, devem haver os seguintes monitoramentos e avaliações:

- Mapeamento e delimitação das áreas susceptíveis a concentração de organismos aquáticos
- Monitoramento e comparação de imagens de satélite da evolução da pluma de sedimentos

- Avaliação de habitats de mamíferos, tartarugas e aves marinhas
- Avaliação da integridade de habitats nos recifes coralíneos, estuários e manguezais

Os dados deverão ser disponibilizados ao público por meio de shapefiles, cartogramas, fotos de campo, que deverão compor um banco de dados online para facilitar o acesso ao público.

Para a efetiva elaboração dos estudos propostos, indica-se a aquisição contínua de imagens de satélite em alta resolução. Além dessas, recomenda-se a utilização de sondas batimétricas multifeixe ou feixe único em cobertura alta.

Os profissionais devem possuir experiência em estudos geográficos e de biótopos, a fim de compreender as nuances de habitats aquáticos, sua geomorfologia e os fatores físicos importantes para a biota.

O programa deverá ser executado se possível em conjunto ao CPRM, com obtenção de dados secundários do IBGE, ANA, IGAM, IEMA, Marinha, por um período de 10 anos.

7.2.3.2.5 Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos

O desastre gerou uma onda de rejeitos que foi a responsável pela primeira alteração física observável nas águas superficiais: o aumento elevado da turbidez. Sedimentação e turbidez contribuem significativamente para o declínio de populações aquáticas. Impactos na fauna de ambientes lóticos podem alterar toda a cadeia trófica do ambiente, começando pelo nível trófico primário, já que o aumento da turbidez reduz a profundidade de penetração da luz e a temperatura da água.

O aumento da turbidez das águas dos rios Gualaxo do Norte, do Carmo e Doce, aliado à remoção da vegetação ripária nos trechos mais atingidos pelo desastre (entre mina da Samarco e UHE Risoleta Neves) alterou significativamente o metabolismo destes ambientes fluviais, e, conseqüentemente, as relações tróficas entre os organismos aquáticos.

Este monitoramento deverá ter frequência mínima semestral, e será definida em função das características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas dos aquíferos, das fontes de poluição e dos usos pretendidos e deve ser reavaliado regularmente. Os parâmetros a serem analisados também deverão ser determinados após avaliação dos estudos de caracterização dos aquíferos, de acordo com os resultados encontrados nas análises físico-químicas.

A Fundação Renova deverá informar aos órgãos ambientais a necessidade de restringir o uso ou captação da água quando esta não estiver de acordo com os padrões de uso e consumo estabelecidos na resolução CONAMA nº396/2008. À essa fundação caberá promover a implementação de áreas de restrição e controle do uso da água subterrânea, em caráter excepcional e temporário, até que medidas de mitigação e remediação possam permitir o retorno das condições de qualidade aceitáveis. Adicionalmente, também deverão ser promovidas as implementações das áreas de proteção de aquíferos e perímetros de proteção de poços de abastecimento, objetivando a proteção da qualidade da água subterrânea.

Estudos de fluxo energético/calor

A ecologia energética tem o objetivo entender como a energia transita no interior de um sistema. Ao nível ecossistêmico, o fluxo de energia desenvolve uma série de reações químicas que podem liberar ou absorver calor. O monitoramento em longo prazo dos fluxos de carbono, água e nutrientes é de

extrema importância para compreender o uso dos recursos naturais, a influência da sazonalidade climática e a sustentabilidade dos ecossistemas.

A utilização de torres de fluxo (Eddy Covariance) vem se tornando uma metodologia cada vez mais robusta, sendo uma ferramenta padrão para a avaliação dos fluxos de carbono, água e energia entre a atmosfera e diferentes ecossistemas. A coleta em alta frequência dos dados climáticos e parâmetros físico-químicos nas torres de fluxo permite maior compreensão dos eventos e processos como o fluxo de energia, fluxo de carbono e o fluxo de água dos sistemas aquáticos, permitindo o aprimoramento das ações de manejo.

As estações Eddy Covariance que propomos adicionar à rede fixa de monitoramento em tempo real, já estabelecida no PMQQS, deverão ter como objetivo a medição dos fluxos energéticos, de calor e fluxo hídrico. O entendimento destes fluxos permitirá maior conhecimento do balanço energético entre o ecossistema aquático e o terrestre, e, aliado aos estudos propostos permitirá também maior entendimento das interações entre os meios bióticos e abióticos e entre as relações tróficas. A relação entre os dados de produção primária e secundária, também irão auxiliar o entendimento das relações tróficas e o comportamento do funcionamento do ecossistema em relação aos ciclos biogeoquímico, principalmente em relação ao carbono (fonte ou sumidouro de carbono), após a ocorrência de um grande distúrbio no ambiente.

Sugerem-se estudos específicos que definam o número e localização destas torres. O tratamento dos dados se dá na própria torre de fluxo, que calcula o fluxo de calor a partir dos dados brutos. Sobre a disponibilização dos dados, estes deverão não somente seguir o mesmo padrão definido no PMQQS que prevê somente a inserção destes em um banco de dados aos quais os componentes da CT-SHQA terão acesso. A inserção das universidades e instituições de ensino no processo de análise destes dados permitirá ampliar a geração de conhecimento sobre o funcionamento dos ecossistemas atingidos pelo desastre, visto que, com esta grande quantidade de dados que serão gerados continuamente por um longo período, é possível gerar um grande número de estudos científicos (teses de mestrado, doutorado, etc.).

Elaboração de modelos trófico-dinâmicos

Os modelos ecológicos trófico-dinâmicos se baseiam em modelos matemáticos menos complexos, que permitem uma descrição holística do ecossistema, embasado nos atributos de dinâmica da teia trófica. Os modelos trófico-dinâmicos procuram descrever o funcionamento das comunidades sediadas em ambientes aquáticos a partir de suposições de que os ecossistemas aquáticos normalmente são limitados pelo aporte de um nutriente limitante, em geral o fósforo.

Esses modelos são, em geral, baseados em equações que pressupõem um estado de equilíbrio no ambiente, podendo ser de grande utilidade em diversas aplicações incluindo prognósticos de respostas da comunidade aquática a distúrbios ambientais. Por estas razões há grande importância de se propor este tipo de estudo com vistas a sua aplicabilidade em prognósticos sobre a recuperação da qualidade de água e da recomposição do funcionamento do ecossistema “rio Doce” a condições pré-desastre de Mariana.

Para compor os modelos, há equações mínimas e cada software utiliza estas equações com certa modificação, de acordo com a especificidade. Por exemplo, é possível incluir vários níveis tróficos na análise, simular o aporte externo de fósforo (que está associado ao aumento da turbidez, na maioria dos casos), utilizar a presença de dois ou mais predadores, simular eventos estocásticos, possibilitando diferentes tipos de análises. A essência desses modelos é simular o comportamento de um dado ecossistema a partir dos forçantes abióticos (bottom up) e biológicos (top down).

Esses modelos podem ser aplicados no caso do Rio Doce, para simular o progresso da recuperação, uma vez que a principal variável de força do modelo está relacionada a uma das variáveis mais afetadas pelo distúrbio, que é a turbidez (ou sólidos em suspensão e dissolvidos, ou transparência da água que, segundo a literatura mundial normalmente afeta o aporte de fósforo). Assim, a redução do aporte de lama pode ser diretamente relacionada às respostas da biota aquática que podem ser medidas e simuladas por esse tipo de modelo (produção primária, respiração) ou ainda às variáveis tais como a clorofila-a, ou biomassa de carbono, em cada nível trófico.

Dentre os softwares destinados à elaboração de modelos tróficos-dinâmicos, podem ser mencionados o Stella e o Ecopath (exclusivo para ecossistemas aquáticos). O Laboratório de Gestão Ambiental de Reservatórios (LGAR) da Universidade Federal de Minas Gerais também desenvolveu um software próprio para modelagem trófico-dinâmica. Os valores de turbidez, temperatura da água, aporte de energia solar, fósforo, dentre outros, coletados pelas estações automáticas implantadas na calha do rio Doce, e estações manuais, servirão como dados de entrada no modelo. Dessa forma, o balanço de massa (em unidades de carbono) dos diferentes níveis tróficos de consumidores (herbívoros, carnívoros de primeira ordem, predadores de topo de cadeia, etc.) pode ser obtido.

A integração deste estudo aos estudos/diagnósticos permitirá melhor avaliação da magnitude dos danos provocados pelo rompimento da barragem de Fundão, bem como permitirá analisar criticamente as ações de mitigação em execução e propor novas sugestões de ações mais direcionadas pelos resultados destes estudos.

Monitoramento de águas subterrâneas

Esta ação tem como objetivo monitorar fisicamente e quimicamente os aquíferos da Bacia do Rio Doce, para que haja segurança de utilização destas águas pela população, e para que haja garantia de disponibilidade hídrica. Abaixo, seguem as análises que devem compor o monitoramento:

- Informações sobre nível d'água dos poços tubulares;
- Dados de vazão das nascentes da região;
- Caracterização climatológica e fluviométrica;
- Caracterização hidrogeológica e hidrogeoquímica;
- Uso e disponibilidade dos recursos hídricos;
- Determinação da origem e taxa de renovação das águas subterrâneas;
- Determinação da taxa de condutividade hidráulica e porosidade dos litotipos;
- Caracterização do regime de descarga dos aquíferos;
- Estimativa de recarga natural.

Para melhor caracterização físico-química da água, também deverão ser incluídos os parâmetros pertinentes listados nas Resoluções CONAMA nº 396/08 e 420/2009, que dispõem sobre a classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas.

Todos os dados coletados devem ser disponibilizados em tabelas com as informações do local amostrado, dados coletados, dia, hora e dados climatológicos. Importante ressaltar que as planilhas devem ser disponibilizadas em rede para que outros programas possam ter acesso aos dados coletados. Considera-se que os dados brutos já serão disponibilizados pela equipe responsável pelo monitoramento da qualidade da água. Os modelos tróficos-dinâmicos deverão ser apresentados em relatórios periódicos, com indicação de possíveis ações de melhoria na bacia.

Os equipamentos instalados nas torres, devem ser monitorados por uma equipe com capacidade técnica para o serviço de manutenção, avaliação dos dados coletados, organização e disponibilização desses dados no sistema que será utilizado para armazenamento dos mesmos.

A coleta dos dados primários é a mesma realizada no monitoramento da qualidade da água. As análises e elaboração dos modelos tróficos deverá ser realizado por biólogos com especialização em limnologia, capazes de processar os dados, utilizar os softwares e desenvolver os modelos trófico-dinâmicos.

O programa escopo deste item possui relações com os seguintes Programas/Ações/Planos:

Conservação do Solo; Conservação da Biodiversidade aquática; Restauração de Habitats Aquáticos; Planejamento Territorial e Estratégico; Gestão Integrada de Saneamento; Manejo de Rejeitos; Subprograma Educação; Fortalecimento dos Sistemas de Saúde (SUS); Estudos e Pesquisas Epidemiológicas e Toxicológicas; Desenvolvimento de Ações em Saúde; Saúde Ambiental; Saúde da Criança e Adolescente; Governança e Comunicação em Saúde; Desenvolvimento, diversificação e consolidação da economia regional .

O programa deverá ser executado num prazo de 15 anos.

7.2.3.2.6 Subprograma de Monitoramento de solos

Após o desastre, os danos causados pela lama de rejeito sobre o solo atingido foram significativos e vêm sendo levantados por instituições de pesquisa (Viana e Costa, 2016- EMBRAPA; Schaefer, 2016, UFV) incluindo impactos sobre a microbiota (Cavalcante et al. 2017, UFV). A formação de um solo possui tempo variável, mas de modo geral, nos trópicos são estruturas que levaram milhares de anos para a chegar ao estado atual. Logicamente, a presença do homem já vem alterando esta formação, principalmente as camadas de horizontes superficiais, reduzindo o percentual de matéria orgânica e alterando a composição da biota. O presente programa propõe-se a monitorar parâmetros físicos, químicos e biológicos que permitirão conhecer os efeitos das ações, avaliar os resultados e definir novas diretrizes para que permitam a recuperação das áreas degradadas.

- Monitoramento da Alteração das propriedades físicas e químicas do solo - Semestralmente. Prazo: 72 meses
- Monitoramento da Biodiversidade edáfica - semestralmente. Prazo: 72 meses
- Monitoramento das condições topográficas e geotécnicas das margens dos rios, áreas ribeirinhas e atingidas pela onda de lama e obras de construção que resultam na erosão do solo e contribuem para a perda de vegetação e turbidez do rio - Semestralmente. Prazo: 180 meses

Os resultados das campanhas de monitoramento devem ser registrados em relatórios semestrais. Também, os resultados relevantes em parceria com instituições de pesquisa podem ser publicados em eventos e revistas científicas.

O Monitoramento deverá ser realizado em campanhas semestrais com equipe técnica especializada, incluindo um coordenador engenheiro agrônomo, ou outro profissional, com no mínimo mestrado em Ciência do Solo e experiência de 5 anos em recuperação de áreas degradadas, que deverá ser orientado por pesquisadores de universidades ou Centro de pesquisa com experiência consolidada em ciência do Solo e infraestrutura de laboratórios para as devidas análises necessárias.

As análises químicas e físicas do solo deverão ser realizadas em laboratório credenciado, incluindo aqueles das UFV, UFLA e EMBRAPA.

A biota do solo deverá ser avaliada por equipe de especialistas, incluindo microbiologistas com experiência em solos.

Indicadores

- Subprograma de monitoramento da biodiversidade terrestre.

Indicadores de progresso

- Percentual de áreas estudadas X áreas atingidas;
- Percentual do avanço do estudo de conectividade;
- Número de campanhas realizadas em relação ao número total de campanhas;

Indicadores de eficiência

- Quantidade de campanhas ao longo da duração do programa
- Número de espécies monitoradas e controladas em relação ao total de espécies inventariadas

Indicadores de Eficácia

- Áreas restauradas visando a promoção da conectividade

Indicadores

Tabela 7.2.3.2.6-1: Indicadores de monitoramento da biodiversidade aquática

Indicadores	Descrição
Progresso	Porcentagem de pontos amostrados
Eficiência	Número de espécies monitoradas e controladas em relação ao total de espécies inventariadas.
Eficácia	Porcentagem de espécies exóticas controladas em relação ao total de espécies exóticas monitoradas.

Tabela 7.2.3.2.6-2: Indicadores de monitoramento ecológico de vetores de doenças

Indicadores	Descrição
• Progresso	Campanhas realizadas; Informações secundárias obtidas
• Eficiência (orçamentária)	Número de amostragens representativas por número total de amostragens (conforme curva do coletor); Eficiência dos métodos para identificação taxonômica
• Eficácia (resultado esperado)	Relações entre variáveis ambientais/sociais e número de casos; redução no número de DVH

Indicadores**Subprograma de monitoramento dos habitats aquáticos.**

Tabela 7.2.3.2.6-3: Ambiente Dulcícola

Indicadores	Descrição
Progresso	Área mapeada em função da área total (buffer 1km)
Eficiência	Categorização de habitats similares com poder de predição (modelagem de um pode ser extrapolada para outros) e função de habitats similares por habitats totais
Eficácia	Mapas de conectividade e avaliação de % de perda de habitats/% de barreiras geográficas/% de avaliação de movimentação de barras e dunas de sedimentos/modelagem

Tabela 7.2.3.2.6-4: Ambiente Marinho

Indicadores	Descrição
Progresso	Função da Área total amostrada pela área total atingida pela pluma de sedimentos
Eficiência	Avaliação do modelo de susceptibilidade de habitats e suas aplicações na predição de impactos pela utilização de poucos parâmetros
Eficácia	Definição dos habitats prioritários para preservação da biota

Tabela 7.2.3.2.6-5: Indicadores de monitoramento da qualidade da água e sedimentos

Indicadores	Descrição
Progresso	Campanhas realizadas por total de campanhas
Eficiência	Número de estudos/campanhas concluídos por ano
Eficácia	Retorno dos padrões de qualidade de água aos valores de referência do CONAMA 357/2005. Atendimento ao padrão de qualidade de águas subterrâneas de acordo com resolução CONAMA 396/2008.

Tabela 7.2.3.2.6-6: Indicadores de monitoramento de solos

Indicadores	Descrição
Progresso	<i>Campanhas realizadas por total de campanhas</i>
Eficiência	<i>Número de estudos/campanhas concluídos por ano</i>
Eficácia	Retorno da vegetação e da biodiversidade similar a áreas controle. Número de áreas recuperadas de processos erosivos por número total de novas áreas com processos erosivos

7.2.3.3 Programa de supervisão ambiental de obras

A supervisão e a avaliação ambiental na fase de implantação de obras de recuperação ou de infraestrutura, bem como de novos empreendimentos, é uma das principais ferramentas de Gestão Ambiental durante a fase construtiva. Consiste na estruturação de diretrizes ambientais para o acompanhamento das atividades construtivas, abrangendo aspectos como a gestão de resíduos e efluentes líquidos, segurança do trabalho, assim como a aplicação de boas práticas ambientais na construção civil para todas as empresas subcontratadas.

Já a avaliação do desempenho ambiental consiste na aplicação de metodologia para medir os resultados do gerenciamento dos aspectos ambientais relacionados a um produto, serviço ou atividade de uma organização. Consiste em processo contínuo de coleta e análise de dados e informações que possam avaliar de forma constante o desempenho ambiental das atividades, fornecendo subsídios para avaliar os pontos de melhoria e para o direcionamento das ações.

As finalidades principais da avaliação ambiental estão em:

- Verificar, avaliar e expor o progresso da empresa na gestão das questões ambientais durante o decorrer do tempo;
- Apresentar o desempenho ambiental atingido pelo projeto e sua evolução de forma transparente às partes interessadas ao longo do tempo;
- Demonstrar sua capacitação gerencial na administração de questões ambientais a partir da implantação de medidas preventivas e corretivas no intuito de minimizar impactos ambientais durante as obras.

De acordo com a ISO 14031: 1999 (*Environmental Management - Environmental Performance Evaluation - Guidelines*), a avaliação de desempenho ambiental é "um processo interno e um instrumento de gestão destinada a suprir o gerenciamento com informações confiáveis e mensuráveis, em base contínua, e ou critérios estabelecidos, para determinar se o desempenho ambiental de uma organização está atingindo os critérios estabelecidos pelo seu gerenciamento".

A ISO 14031 foi desenvolvida para ser utilizada em qualquer organização, independentemente de seu tipo, localização e complexidade, e sua finalidade básica é auxiliar a melhorar o desempenho ambiental, em seu sentido mais amplo, fornecendo informações sobre os cumprimentos das metas, objetivos e políticas ambientais. A sua aplicação facilita a obtenção da melhoria contínua da qualidade ambiental, auxilia a reduzir os impactos ambientais, ajuda a comunicar os resultados do desempenho ambiental, e a identificar formas para prevenir poluição ou degradação (de Jorge, 2001).

Segundo Sánchez (2004), a supervisão pressupõe um acompanhamento com periodicidade reduzida das atividades realizadas, sendo que qualquer desvio das condutas ou resultados esperados é imediatamente comunicado, e uma ação corretiva deve ser implantada.

Em um programa de supervisão ambiental são abordados os processos de gerenciamento e supervisão ambiental das atividades construtivas e dos programas ambientais propostos que possam ser acompanhados em conjunto com a supervisão ambiental, permitindo ao empreendedor desenvolver, aplicar e aperfeiçoar a política e a estratégia ambiental em todas as etapas do empreendimento, desde o planejamento até a operação (Costa, 2006).

Assim, o programa de controle e supervisão ambiental das obras se propõe a acompanhar a qualidade ambiental das obras e atividades de recuperação durante toda sua duração, identificando por meio de indicadores ambientais os aspectos positivos e negativos de acordo com as metas ambientais previamente definidas. Para tanto, o acompanhamento e monitoramento dos indicadores de desempenho ambiental selecionados, devem ser realizados durante as atividades de supervisão ambiental, que fornecerá todos os subsídios necessários para que os resultados da avaliação de desempenho ambiental possam ser efetivos.

Objetivo

Tem-se como principais objetivos do programa implementar um sistema de gestão com a avaliação do desempenho ambiental das atividades de recuperação relacionadas aos danos decorrentes do desastre, assim como o gerenciamento dos impactos e riscos secundários, controle de ações ou atividades geradoras de impactos ambientais, e respectivas medidas mitigadoras adotadas, para garantir a adoção de medidas reparadoras quando necessário, assim como supervisionar a regularidade ambiental das atividades das empresas contratadas.

Justificativas

O programa de supervisão ambiental justifica-se pela necessidade de se garantir que as atividades de recuperação tenham uma condução ambiental adequada a um sistema de gestão ambiental, feita através da implementação de procedimentos que disponham de mecanismos eficientes para a execução e controle das ações ambientais. Sendo assim, a finalidade principal consiste em assegurar que seja alcançado e mantido o padrão de qualidade ambiental relacionado a todas as atividades de reparação, recuperação, restauração ou compensação.

Este programa tem abrangência transversal e se aplica a todas as empresas subcontratadas na execução das atividades de recuperação ambiental da bacia do rio Doce, tendo como interessados principais a Fundação Renova, a Samarco e o ministério público.

Ações

- Supervisionar a implantação dos planos e projetos de prevenção, controle, mitigação, correção, compensação e de melhoria ambiental conduzidos pela Samarco e Fundação Renova.
- Estabelecer a estratégia de Supervisão Ambiental do projeto e detalhar o planejamento das atividades considerando as peculiaridades das atividades a serem executadas e as características socioambientais da região atingida;
- Realizar vistorias técnicas para acompanhamento dos serviços de recuperação e registro de ocorrências ambientais, assim como comunicar as ocorrências aos setores competentes;
- Participar de reuniões técnicas com as empresas contratadas para o planejamento das atividades de obras e apoio à solução de situações que envolvam impactos ambientais não previstos e não conformidades ambientais;
- Registrar não conformidades ambientais, gerenciar ações corretivas e disseminar a adoção de boas práticas ambientais;
- Elaborar Relatório de Supervisão Ambiental e Relatório Ambiental conclusivo.

Este programa tem carácter transversal e aplica-se a todos os planos e programas relacionados a recuperação ambiental das áreas atingidas ao longo da bacia do rio Doce que envolvam mobilização de pessoas, consumo de recursos naturais ou atividades potencialmente poluidoras (ex. geração de efluentes, armazenamento de produtos perigosos e/ou geração de resíduos sólidos).

O presente programa tem proposta de início imediato e deve perdurar até a conclusão das atividades de recuperação.

Indicadores

Indicadores de progresso:

- Número de procedimentos elaborados
- Número de não-conformidades ao meio ambiente

- Número de ocorrências ambientais
- Numero de auditorias realizadas

Indicadores de Eficiência

- Quantidade de ocorrências em função da quantidade de ações corretivas implantadas

Indicadores de Eficácia

- Conformidade legal e ambiental das atividades de recuperação ou compensação.

7.2.4 Dimensão Econômica

Percebe-se, do contexto apresentado, a complexidade, ainda presente, do problema, do desespero das pessoas, da ânsia dos gestores públicos em ter suas infra-estruturas reconstruídas – e dos empresários, agricultores, pescadores, comerciantes dos mais diversos segmentos – em ter chance de recomeçar seus negócios, pagar suas dívidas, re-criar suas reservas, reconstituir seus níveis de renda, ampliar seus patrimônios. Mesmo um enorme esforço para recuperar todas estas situações por meio de programas isolados, será sempre ou no máximo um dispêndio de recursos, representará quando muito uma expressiva força tarefa destinada a reparar a realidade percebida. O conjunto destes programas precisa fazer sentido, enquanto atuação, na reconstrução de uma região física atingida. Contudo, isso não será suficiente.

A “nova região” precisa possuir um “novo caráter”, uma feição para endereçar todas essas questões de modo mais abrangente, integrador, interligado, para vencer tamanhos obstáculos; caso contrário, o esforço, dispêndio e organização serão parcialmente perdidos, se tornando ineficientes. O insucesso se dará pela ausência de integração, falta de visão conjunta, pela exclusão de vocações micro-regionais, ausência de coordenação unificada, pela inexistência de cenários possíveis onde todos, ao trabalharem, vejam o que estão construindo. Em outros termos, estratégias de “volta ao passado”, de retorno ao *Status Quo Ante*, se demonstram indesejáveis na perspectiva da construção de um novo futuro regional.

Note-se que se estes pontos não forem levados em conta não haverá confluência de esforços. De um lado, todo esforço sério, concatenado, dirigido e bem preparado que se fizer diante desta complexidade representará apenas um vislumbre, ou seja, mal se terá conseguido levantar uma parte “do véu da realidade”. De outro lado, este trágico acontecimento mostra diversas lições a serem aprendidas. Mais que isso, mostra também o que não pode ser negligenciado. De outra maneira, se há um entendimento pleno do que ocorreu, e das consequências daí derivadas, então é preciso produzir proposta estratégica do desenvolvimento que não apenas repare o ocorrido – por meio de programas – mas, sobretudo, que supere as dificuldades em vários sentidos.

Ou seja, torna-se prioritário uma proposta de desenvolvimento estratégico que possua algumas características essenciais:

- Criar as bases para garantir um modelo de desenvolvimento regional, a partir do crescimento econômico associado à distribuição de renda;
- Crescimento econômico, que engrendre diversificação das economias locais, para que, no médio prazo, possa consolidar a economia regional. Tal crescimento econômico não sanará as mazelas da bacia caso se dê nos moldes de concentração de renda sendo, portanto,

necessário que daí derivem estratégias de distribuição de renda a partir da capacitação profissional, baseada em educação inclusiva e profissionalizante; Isso será possível, se:

- Houver esforço em criar um crescimento endógeno e autóctone; ou seja, endógeno, fazendo emergir a solução como oriunda das próprias atividades ali presentes; e, autóctone, isto é, algo que seja único, por causa de todas as vivências e experiências por que passaram seus entes (Atingidos e não atingidos);
- Forem incentivados a se formar Arranjos Produtivos Locais (APLs) de tal modo que os pontos de partida sejam elementos já presentes na própria região ou cujas potencialidades aí estejam latentes. Isso tornará os negócios integrados, porém mais que isso, entrelaçados, produzindo efeitos sinérgicos entre si; Se isso se revela como possível, então:
- Demonstra a necessidade de se mudar o paradigma da atual proposta de programas isolados, relativamente independentes, para propostas e ações integradas que, juntas sejam maiores que a soma de suas partes, a partir da captura de efeitos multiplicadores;
- Haver reposta, de magnitude equiparável à do desastre, quanto à aplicação de abordagens diferenciadas, fato que implica em ampla demanda por desenvolvimentos tecnológicos, dos mais variados tipos;
- Sugere mudanças conjunturais para a região, ou seja, através de um pacto, de uma visão integrada da região, onde haja a união de diferentes entidades, de gestores públicos e de entidades privadas, a fim de tornar o todo como algo inteiro;
- Identifica modos de se incrementar externalidades positivas, de tal sorte que se crie sinergias por distância, escala, especialidades, de modo que se complementem.

Um dos papéis mais importantes da dimensão econômica é a energia pessoal – organizadora, empreendedora e contagiante – capaz de canalizar, de forma convergente, continuada, progressiva e cumulativa as forças que estão latentes ou dispersas. Aí está o âmago do projeto de desenvolvimento regional. Tal energia capta potenciais, vontades e capacidades, mas também vontades, ações e uniões. Por causa dessa energia vital presente em cada um, mas também pela vontade de *"fazer todo o bolo crescer junto"*, o futuro sempre pode ser imaginado, projetado e desenhado. O desenvolvimento regional une, multiplica, identifica sinergias, fortalece os fracos, ajuda a quem precisa, reduz custos, otimiza processos. Ele faz convergir uma visão integral, plena, cooperativa, dinâmica e interativa. Toda a região cresce porque *"todos estão de mãos dadas"*. O esforço de alguns une o conjunto, usa as forças disponíveis, oferece completa transparência, permite compartilhamento de ganhos.

Naturalmente, o simples diagnóstico, a análise e a geração de programas pontuais de melhoria localizada em segmentos de uma indústria ou outra, numa região, poderá levar a aumento de renda, emprego e da base tributária. Mas, isso, não constitui um desenvolvimento regional. Ou seja, esse crescimento favorável poderá ocorrer sem que haja um processo intenso de desenvolvimento integrado, multiplicador, muito menos sustentável. Há de se cuidar para que um ciclo de desenvolvimento econômico não induza a mazelas futuras, semelhantes ou diferentes em natureza, àquelas que *"desenvolveram"* o vale do Rio Doce ao longo do século 20, cujos resultados, dentre outros, foram: (i) concentração de renda, (ii) danos ambientais históricos (ex.: saneamento, desmatamento, etc), (iii) esgotamento de recursos naturais, até que se produziu diversos municípios em situação economicamente deprimida.

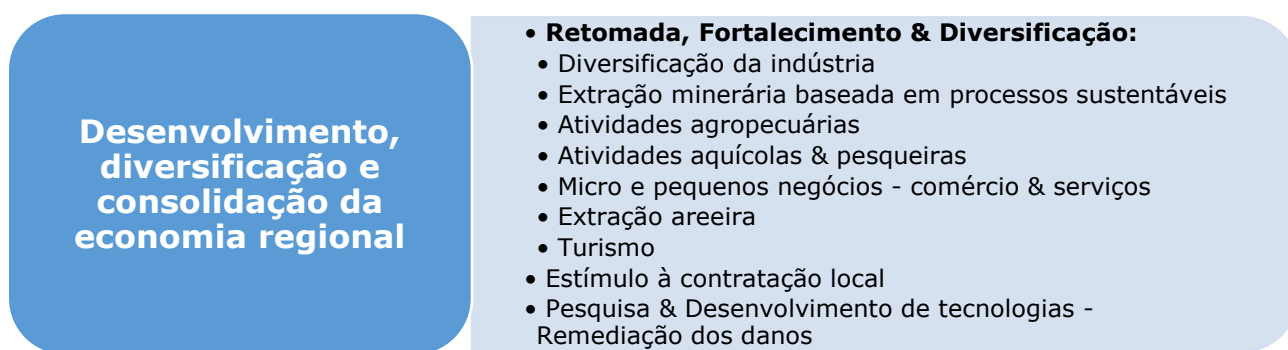
Estas considerações pretendem mostrar que a integração é absolutamente necessária. Os arranjos produtivos precisam ser aplicados. Muitos diagnósticos podem ser feitos inclusive com enquetes de opiniões a fim não apenas identificar as vocações, mas também identificar os indutores desse crescimento.

A partir das análises realizadas quanto aos programas existentes bem como em relação às lacunas identificadas, se deu a proposição de ajustes aos programas existentes.

A primeira, e mais importante adequação, que se propõe é programática: a unificação de todos os programas da dimensão econômica em um único programa – **"Desenvolvimento, diversificação e consolidação da economia regional"**. Esta adequação¹⁹⁴ visa endereçar as lacunas previamente discutidas relativas à integração das ações em torno de um objetivo maior, num contexto de escala significativamente diferente, construindo e perseguindo organicamente a captura de efeitos multiplicadores – em atendimento a algumas das premissas inicialmente listadas.

7.2.4.1 Programa de Desenvolvimento, diversificação e consolidação da economia regional

Figura 7.2.4.1-1: Proposição de programa unificado, buscando manter o foco no desenvolvimento regional.



Se num primeiro momento esta adequação pode ser interpretada como uma questão semântica, em realidade, a partir da análise das proposições de adequação aos programas, há de se vislumbrar que a capilaridade interprogramas a partir desta ótica deve ser ampliada de sobremaneira. Do mesmo modo, o nível de resultados esperados a partir desta integração, e a amplitude das ações se demonstrará significativamente superior.

Não é questão de "somar" os programas já estabelecidos: há de se rever as propostas de atuação de cada um – a partir da visão do objetivo maior que se pretende alcançar – e proceder ajustes que permitam a inserção de outros atores, que por sua vez poderão trazer alavancagens – financeiras, aumentando o nível de investimento total, ou tecnológicas, aumentando a qualidade das ações – sob as quais os resultados da Fundação Renova poderão ser otimizados. O programa proposto consolida em si todos os programas da dimensão econômica geridos pela Fundação Renova, com suas respectivas ações, porém:

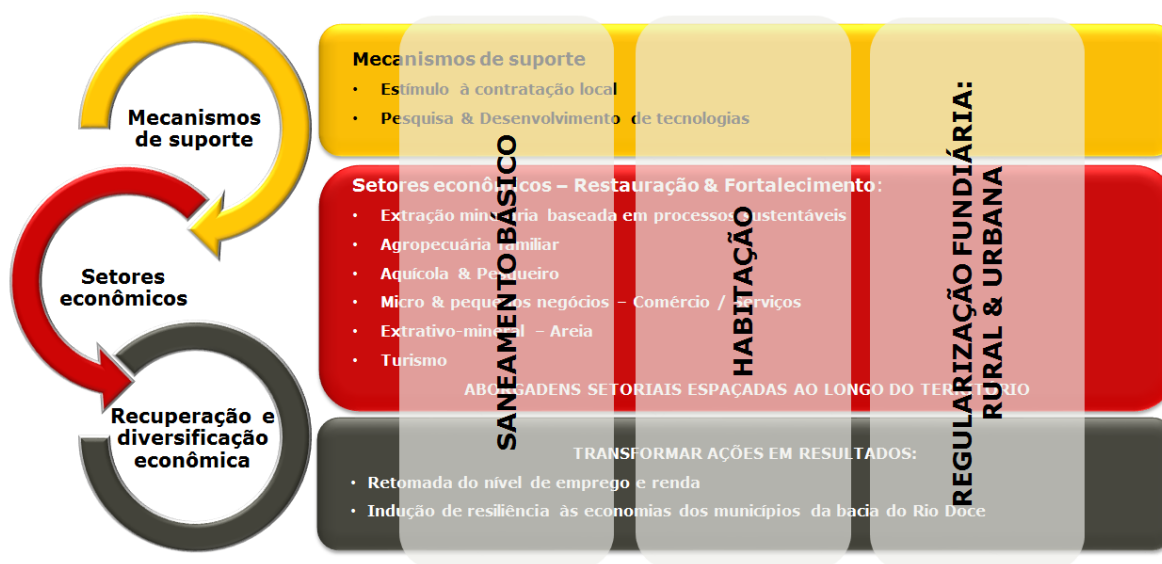
- Amplia a abrangência – propõe-se que públicos não atendidos pelos programas (por não serem reconhecidos como atingidos ou devido à premissa de que serão beneficiados

¹⁹⁴ Entende-se que a retomada operacional da Samarco, tanto em seu complexo minerador, em Mariana / MG quanto em seu complexo pelotizador / portuário, em Anchieta / ES, deve ocorrer, numa putra base de sustentabilidade e segurança, de modo a voltar a dinamizar a economia destes municípios e de seus estados porém, uma vez que esta análise se daria sob ações da Samarco e não sob os programas da Fundação Renova, foco dos serviços contratados, decidiu-se por não abordar esta retomada como um programa. Mantém-se porém na figura destacada acima a menção à "extração mineral baseada em processos sustentáveis.

indiretamente), tal qual o caso de funcionários de estabelecimentos que foram destruídos e hoje se encontram desempregados, sejam reconhecidos e tenham direito às ações dos programas;

- Adequa a espacialização – propõe-se, por exemplo, o reconhecimento de outros municípios como atingidos, tal qual Anchieta, no Espírito Santo, que vem sofrendo danos econômicos severos; e
- Adequa modos de atuação dos programas – a partir da proposta de se considerar o atingido como centro de toda decisão, concedendo-lhe poder e autonomia em relação ao seu futuro, de suas propriedades e de sua atuação.

Figura 7.2.4.1-2: Modelo de base e integração para o programa de Desenvolvimento, diversificação e consolidação da economia regional (se desenvolvendo a partir de fortes investimentos nas áreas de saneamento básico, habitação e regularização fundiária).

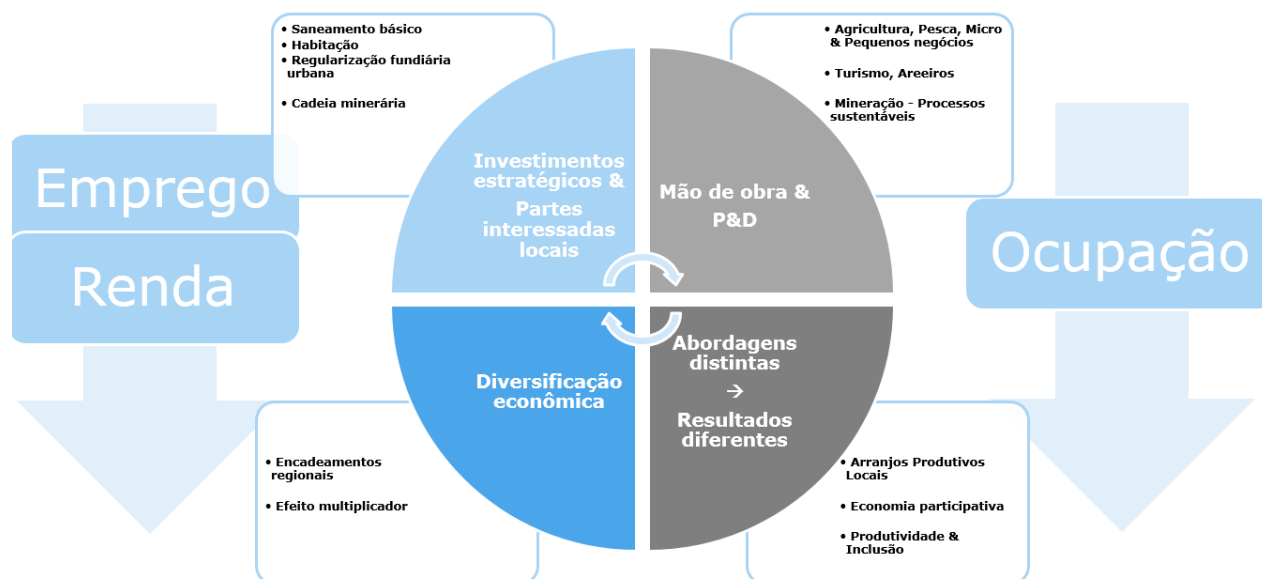


A proposta acima parte de um pressuposto: o volume de investimentos a ser realizado ao longo de toda a bacia do Rio Doce para alcance da reparação integral terá de ser extremamente expressivo.

Neste contexto, em função da necessidade hoje demonstrada, entende-se que as áreas de saneamento básico, habitação e regularização fundiária, urbana e rural, receberão grandes investimentos, os quais tem potencial de atração e indução de outros tantos investimentos. Com base no objetivo de se capturar efeitos multiplicadores, vislumbra-se que daí surjam oportunidades que permitam incorporar alavancagens financeiras, a partir de outros atores – sejam eles agentes públicos, institucionais ou privados –, sob os quais os aportes da Fundação Renova poderiam ser ampliados, fazendo com que o nível de investimento global seja superior. A indução, portanto, destas áreas tem potencial de servir de base para o desenvolvimento regional.

O desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais (APLs¹⁹⁵) – utilizando as potencialidades já presentes no território – é um ponto chave que deve ser estimulado. A criação destes se dá a partir do desenvolvimento de encadeamentos produtivos, por meio de estratégias de estímulo à criação de cooperativas que, gradativamente, aumentam seus graus de complexidade e sua dimensão econômica. Em assim ocorrendo, há chance de se direcionar não apenas ao desenvolvimento, mas, sobretudo, à diversificação e à consolidação da economia regional.

Figura 7.2.4.1-3: Síntese do que se pretende alcançar a partir do programa de Desenvolvimento, diversificação e consolidação da economia regional.



A partir desta visão inicial para o desenvolvimento econômico regional, segue então propostas de adequação aos programas hoje em curso.

7.2.4.1.1 PG-15 - Subprograma Tecnologias Socioeconômicas¹⁹⁶

Responsável: Manoel Henrique, Eugenio Singer, André Cintra

Trata-se de um programa de característica transversal, devendo funcionar como um mecanismo onde todos os demais programas da Fundação Renova possam se embasar.

A demanda de inovação tecnológica, ligada às necessidades impostas pelos diversos tipos de danos decorrentes do desastre, torna inadiável a implementação de um programa abrangente e de respostas mais breves possíveis, sem que se abra mão da qualidade a ser ofertada pelas soluções dele proveniente.

¹⁹⁵ Conforme definido pelo SEBRAE – Arranjos produtivos são aglomerações de empresas localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa.

¹⁹⁶ Em documentos recentes o nome do programa aparece como “Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização de tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos”.

Assim entende-se que o subprograma deve complementarmente, para além de dar sequência às atividades já em curso – dentre as quais se destaca a parceria com a FAPEMIG e FAPES – buscar se embasar em pesquisas de institutos já consolidados, tal como o caso do Instituto Tecnológico Vale (ITV).

Objetivos

A premissa inicial para este subprograma é de que ele se torne um mecanismo indutor de mudanças quanto ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias sustentáveis, a ser utilizado como uma alternativa, sempre que necessário, em suporte a todos os demais programas da Fundação Renova.

Justificativas

O subprograma se justifica pela necessidade de desenvolvimento de tecnologias que respondam em tempo hábil às demandas apresentadas pelo desastre. A magnitude dos danos é tamanha que a aplicação das tecnologias hoje conhecidas não é capaz de responder adequadamente à realidade. A abertura para discussão com as comunidades, escuta às suas aspirações e idéias, assim como captura de seus conhecimentos locais, deve ser necessariamente incorporada à atuação do programa.

Principais ações propostas¹⁹⁷

Em complemento às ações em curso no respectivo programa estabelecido pela Fundação Renova, há de se realizar:

- (i) Revisar o conceito e a abordagem do programa, tendo em vista implantar projetos de inovação em tempo hábil; refletir tais adequações ao programa em sua base de planejamento e orçamento;
- (ii) Firmar parceria junto ao Instituto Tecnológico Vale¹⁹⁸ (ITV), de modo a:
 - a. Obter suas linhas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) aplicáveis, visando avaliar a viabilidade de aprofundamento e/ou aplicação de soluções técnicas; para tanto é necessário considerar, minimamente, três linhas:
 - i. Tecnologias necessárias à reparação integral dos danos;
 - ii. Tecnologias que fomentem o desenvolvimento de segmentos produtivos de interesse do desenvolvimento regional sustentável, segundo priorização acordada com os empreendedores locais;
 - iii. Tecnologias que fomentem a criação de Arranjos Produtivos Locais, considerando o estudo de diagnóstico de potencialidades do PG18;
 - b. Ter acesso à sua infraestrutura já instalada (pesquisadores, laboratórios, etc);

¹⁹⁷ Com base nas lacunas apresentadas em capítulo anterior.

¹⁹⁸ Para maiores informações vide: <http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/innovation/itv/Paginas/default.aspx> e https://www.youtube.com/watch?v=yg_YLgkvr4#action=share

- i. Destacar a estrutura e capacidade do ITV para atuação como a entidade de P&D da Fundação Renova; ou
- (iii) Replicar, junto à Fundação Renova, as metodologias e práticas de pesquisa instituídas no ITV.
- (iv) Mapear e, eventualmente, firmar parceria com outras organizações presentes na região visando obter seu pipeline de soluções inovadoras nos contextos de diversificação produtiva e sustentabilidade (ex.: Cenibra, Petrobrás, etc), em moldes similares, porém de menor escala, ao que se propõe realizar junto ITV;
- (v) Mapear, junto às comunidades, oportunidades de inovação e geração de novos negócios a partir de seu “saber local” e “paixões pessoais”; e
- (vi) Criar um balcão de projetos de inovação tecnológica, em convênio com o SEBRAE, a ser instalado na “Casa do Investidor”, privilegiando a criação de *Start-Ups* / fortalecimento de incubadoras de empresas, visando preparar pequenas empresas para sobreviverem no mercado;
- (vii) Dar sequência à atuação junto à FAPEMIG e FAPES, como guarda-chuva para criação de editais de pesquisas diversas, porém destacando valores significativamente superiores para custear as diferentes linhas de pesquisa.

Indicadores a serem adotados

Indicadores de progresso:

- a. Conclusão da revisão da abordagem do subprograma (escopo, planejamento e orçamento);
- b. Conclusão de formalização de parceria junto ao Instituto Tecnológico Vale (ITV);
- c. Destaque da estrutura e capacidade do ITV para atuação como a entidade de P&D da Fundação Renova; ou
- d. Replicação, junto à Fundação Renova, das metodologias e práticas de pesquisa instituídas no ITV;
- e. Conclusão de formalização de parceria junto a outras instituições e acesso ao seu pipeline de P&D aplicável;
- f. Nº de linhas de pesquisa avaliadas quanto à viabilidade de aplicação / Nº total de pesquisas existente no ITV e/ou outras instituições parceiras;
- g. Nº de linhas de pesquisa cujas soluções ou tecnologias foram aplicadas na definição e/ou implementação dos programas da Fundação Renova;
- h. Nº de editais de pesquisas diversas desenvolvidos pela FAPEMIG / FAPES por meio do financiamento via Fundação Renova;

- i. Conclusão da implementação do balcão de projetos de inovação tecnológica na Casa do Investidor;
- j. Nº de bolsas de estudo relacionadas a tópicos decorrentes dos danos e soluções do desastre concedidas; e
- k. Relatórios semestrais de andamento das pesquisas e seus desdobramentos.

Indicadores de eficácia:

- a. Nº de linhas de pesquisa aplicadas aos programas da Fundação Renova em timing adequado ao seu cronograma de implantação;
- b. % de redução do tempo e/ou custo de implementação dos programas da Fundação Renova com base na aplicação de novas tecnologias;
- c. Nº de startups / incubadoras de empresas criadas;
- d. Taxa de sobrevivência anual das startups / incubadoras de empresas efetivamente criadas.

7.2.4.1.2 PG-16 – Subprograma Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras

Responsável: Reynaldo Quintella, André Cintra

A retomada da atividade pesqueira constitui um dos principais desafios entre as proposições de caráter econômico. Dada a proibição parcial da pesca, por prazo indeterminado, e as diversas incertezas quanto à retomada plena da capacidade pesqueira ao longo do Rio Doce e de sua foz, entende-se que o subprograma deva diferenciar suas ações em duas fases, que serão detalhadas mais adiante.

Mais que tudo, as intervenções devem ser rapidamente implantadas, quer melhorando a renda do pescador e reduzindo suas perdas, quer preparando estudos e ações de recuperação de imagem do pescado pós liberação da atividade.

Qualquer que seja a fase, no entanto, o escopo das intervenções devem: (i) de um lado garantir que o pescado permaneça como fonte de alimentação, meio de subsistência, de sustento e comércio para os pescadores artesanais envolvidos na pesca local, contribuindo para a segurança alimentar de parte importante da população residente (lembrando que as famílias de pescadores individualmente podem ser consideradas um pequeno núcleo produtivo, cada qual com sua função na atividade extrativa e beneficiamento primário do pescado/; (ii) de outro, também incentivar os profissionais da pesca industrial e a piscicultura, sempre rumo à pesca responsável, sustentável, com ganhos de escala.

Objetivos

Reestabelecer e otimizar as condições da atividade pesqueira e aquícola, com maior formalização do mercado de trabalho, e permitindo a esta comunidade maior autonomia econômica e/ou de decisão para sua reinserção profissional.

Justificativas

Considerando os severos danos econômicos na cadeia produtiva da pesca, este programa se justifica pela necessidade de reestruturação da atividade de forma participativa com os atores locais e pescadores atingidos.

Principais ações propostas¹⁹⁹

Em complemento às ações em curso no respectivo programa estabelecido pela Fundação Renova, deve-se realizar um faseamento do programa, sendo a primeira fase anterior à retomada das características intrínsecas à pesca e a segunda fase, posterior a este momento. Deste modo, propõe-se:

1º fase: anteriormente à retomada das condições intrínsecas à atividade de pesca

- (i) Ampliar e diversificar o número de projetos de geração de renda alternativas;
- (ii) Executar diagnóstico da capacidade VS interesse da comunidade pesqueira quanto à reconversão profissional em atividades correlatas ao meio natural (ex.: envolvimento em atividades de pesquisa e monitoramento, em funções diversas associadas ao rio como barqueiros, técnicos de campo, entre outras modalidades);
- (iii) Executar diagnóstico do interesse da comunidade pesqueira quanto à criação de cooperativas e fortalecimento das associações de pescadores;
- (iv) Estruturar um banco de dados específico para a atividade de pesca, considerando as diversos tipos de pescadores existentes, e suas especificidades;
- (v) Desenvolver estudos de viabilidade técnico-financeira para implementação de projetos de piscicultura;
- (vi) Estender a iniciativa de repovoamento por peixes do Rio Doce, conduzida pela Universidade de Vila Velha (UVV) e FAPES, no ES, para pontos distribuídos ao longo da bacia do Rio Doce em MG;
- (vii) De maneira associada ao subprograma de “Contratação Local da Mão-de-obra” promover a capacitação dos pescadores artesanais, valorizando a importância de processos sustentáveis com ciclo de vida continuado.

2º fase: posteriormente à retomada das condições intrínsecas à atividade de pesca

- (i) Elaborar campanha de divulgação do restabelecimento da pesca, em ondas de comunicação, visando renovar a confiança na qualidade do pescado do Rio Doce (após estudos de risco à saúde humana);
- (ii) Desenvolver novos mercados (campanhas promocionais, ações coletivas e projetos-piloto);

¹⁹⁹ Com base nas lacunas apresentadas em capítulo anterior.

- (iii) Promover inovações nos processos produtivos e nos domínios da comercialização e da distribuição (ex: produtos com qualidade diferenciada, incentivo ao uso de rótulos de origem e rótulos ecológicos);
- (iv) Incentivar projetos locais de valorização dos produtos da pesca, reduzindo a distância entre a pesca e os consumidores locais / regionais e melhorar as ligações verticais entre os agentes nos diferentes pontos da cadeia de abastecimento da pesca;
- (v) Formalizar convênios com escolas da região para introduzir produtos da pesca nas merendas escolares;
- (vi) Propor comercialização coletiva e circuitos de distribuição mais curtos;
- (vii) Incentivar uso de rótulos de origem e rótulos ecológicos a partir de certificações credenciadas;
- (viii) Estabelecer convênios para facilitar acesso da comunidade pesqueira ao crédito, com liberação de recursos através do Banco do Brasil /BDMG / BANDES (em conjunto com as ações propostas no PG 18).

Indicadores a serem adotados

1º fase: anteriormente à retomada das condições intrínsecas à atividade de pesca

Indicadores de progresso:

- a. Conclusão de estudos:
 - (i) Conclusão do diagnóstico de interesse da comunidade pesqueira quanto à reconversão profissional;
 - (ii) Conclusão do diagnóstico do interesse da comunidade pesqueira quanto à criação de cooperativas e fortalecimento das associações de pescadores;
 - (iii) Conclusão dos estudos de viabilidade técnico-financeira para implementação de projetos de piscicultura;
- b. Número de projetos locais de valorização dos produtos da pesca; e
- c. Nº de pontos de repovoamento de peixes implementados.

Indicadores de eficácia:

- a. Nº de pescadores das comunidades pesqueiras atuando em atividades relacionadas ou a fins;
- b. Nº total de pescadores das comunidades pesqueiras com atividades profissionais re-estabelecidas.

2º fase: posteriormente à retomada das condições intrínsecas à atividade de pesca

Indicadores de progresso:

- a. Nº de colônias de pescadores adequadamente informadas e engajadas nas campanhas de comunicação / Nº total de colônias de pescadores;
- b. Nº de ondas de comunicação veiculadas / região;
- c. Nº de projetos locais de valorização da pesca implementados; e
- d. Nº de comunidades pesqueiras com acesso a crédito.

Indicadores de eficácia:

- a. Nº de pescadores das comunidades pesqueiras que retornaram à atividade de pesca / Nº total de pescadores das comunidades pesqueiras;
- b. Nº de cooperativas de pesca criadas ou fortalecidas;
- c. Para as cooperativas de pescadores, volume, produtividade e preço de venda apurado anualmente nas colônias de pescadores;
- d. Quantidade de pescado devidamente registrado, com rótulos de origem e rótulos ecológicos;
- e. % de incremento de valor na comparação entre valores de venda das cooperativas VS pescadores não partícipes de cooperativas.

7.2.4.1.3 PG-17 - Subprograma Retomada das atividades agropecuárias

Responsável: Reynaldo Quintella, André Cintra

Trata-se de um programa direcionado a agricultura familiar e à pecuária leiteira a partir da aplicação do PASEA, proposto de maneira integrada às políticas agrícolas dos estados de Minas Gerais principalmente, mas também às do Espírito Santo. As Secretarias de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA) bem como da Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SEDA), esta última mais direcionada à agricultura familiar, tem capitaneado a implantação dessas políticas em ambos os estados, promovendo estratégia que insere o produtor rural como importante protagonista na gestão de sistemas complexos, procurando conciliar eficácia econômica, responsabilidade social e proteção do patrimônio natural, provendo, ao mesmo tempo, serviços ecossistêmicos para a sociedade.

Objetivos

Fortalecer o papel estruturante da agricultura familiar no desenvolvimento local, dados os conhecimentos e práticas de manejo e uso dos recursos naturais, e na alocação da mão de obra familiar. A partir da diversificação das cadeias produtivas e econômicas, alavancar estas atividades de forma complementar, sempre com dimensões sustentáveis.

Considerar o atingido como centro de toda decisão, concedendo-lhe poder e autonomia em relação ao seu futuro e de suas propriedades.

Justificativas

Tendo em vista a predominância do perfil dos proprietários rurais que remetem à importância da agricultura familiar e pecuária leiteira para a região atingida, o presente programa se justifica pela necessidade do fortalecimento da cadeia produtiva destes produtores rurais, de forma integrada, tendo como pilar sua participação no processo de tomada de decisão e fortalecimento da atividade econômica.

Principais ações propostas²⁰⁰

Em complemento às ações em curso no respectivo programa estabelecido pela Fundação Renova, incorporar ações como:

(i) Incluir nas ações do programa a necessidade de realização de levantamentos para enquadramento e acesso pelos proprietários rurais aos recursos do Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF) e ao programa de Nacional de Aquisição de Alimentos.

(ii) Antecipar a implementação do PASEA ao longo da área 1, buscando sentido de urgência;

(iii) Realizar diagnóstico das propriedades atingidas ao longo das áreas localizadas a jusante da UHE Risoleta Neves de modo a conhecer a identidade do território e uso, ocupação das áreas e uso dos recursos hídricos pelas propriedades. A partir deste diagnóstico:

a. Identificar danos ainda não mapeados sujeitos à indenização por meio do PG02 - *Programa de Indenização Mediada*;

b. Fomentar a extensão da metodologia ISA / PASEA para as áreas a jusante da UHE Risoleta Neves, por meio da criação de parcerias com o poder público;

(iv) Com base no ZAP, implementar projetos pilotos que busquem viabilizar ganhos de escala e otimização logística para fortalecer a negociação dos agricultores familiares junto aos intermediários. Considerar minimamente:

a. Cooperativas de produtores de leite; e

b. Centrais de recepção da produção da agricultura familiar;

(v) Em complementação à abordagem do ISA / PASEA, incluir as propriedades rurais nos programas ligados à Secretaria do Estado de Desenvolvimento Agrário (SEDA);

(vi) Desenvolver estudos de viabilidade econômica para conversão de unidades produtivas para produção orgânica, em especial para área 1;

(vii) De maneira associada ao subprograma de "*Contratação Local da Mão-de-obra*" promover a capacitação dos proprietários rurais envolvidos na agricultura familiar solidificando seu conhecimento, valorizando a importância de processos sustentáveis na produção com ciclo de vida continuado;

(viii) Incluir no subprograma de Pesquisa & Desenvolvimento projeto para produtos orgânicos, em colaboração com a EMBRAPA e que atenda critérios para integrar a merenda escolar e de hospitais regionais.

200 Com base nas lacunas apresentadas em capítulo anterior.

Indicadores a serem adotados**Indicadores de progresso:**

- a. Nº de propriedades rurais incluídas nas políticas públicas (PRONAF, PNAF, SEDA);
- b. % de antecipação da implementação do PASEA nas propriedades rurais da área 1 em comparação ao cronograma atual; e
- c. Nº de propriedades rurais da área 1 convertidas para produção orgânica / Nº total de propriedades incluídas no PASEA;
- d. Conclusão do diagnóstico das propriedades atingidas ao longo da área à jusante da UHE Risoleta Neves;
- e. Formalização de parcerias junto à EMATER/ES, INCAPER e IDAF para fomento da aplicação da metodologia ISA / PASEA nas áreas à jusante da UHE Risoleta Neves; e
- f. Nº de projetos pilotos de cooperativas de produtores de leite e/ou de centrais de recepção da produção da agricultura familiar.

Indicadores de eficácia:

- a. Variação do indicador ISA, em sua formulação final, conforme proposta da Fundação Renova;
- b. Nº de propriedades das áreas à jusante da UHE Risoleta Neves atendidas pelo arranjo regulamentador-produtivo ZAP / ISA/ PASEA;
- c. Para as cooperativas de leite, produtividade e preço de venda apurado;
- d. % de incremento de valor na comparação entre valores de venda das cooperativas piloto VS propriedades não partícipes de cooperativa.

7.2.4.1.4 PG-18 - Subprograma Diversificação da economia regional²⁰¹**Responsável: Lidia Lu, André Cintra**

Trata-se do principal subprograma, estruturante da estratégia setorial & espacial de desenvolvimento regional proposta.

Como principal mecanismo propõe-se a criação e o fortalecimento de Arranjos Produtivos Locais (APLs), considerando os já existentes e propondo-se novos. Tal como define o SEBRAE “arranjos produtivos são aglomerações de empresas localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como governo, associações empresariais, instituições de crédito,

²⁰¹ Em documentos recentes o nome do programa aparece como “Desenvolvimento e diversificação econômica”.

ensino e pesquisa”. Entende-se que, no intuito de se aumentar a resiliência basal das economias locais, deve-se estimular estratégias cooperativas que, gradativamente, podem atingir diferentes graus de complexidade em seus arranjos e dimensão econômica, sendo o APL o mais alto destes diferentes níveis²⁰².

Nos municípios da área atingida já se encontram localizados 10 APLs, atuando em setores diversos que devem ser estimulados:

- (i) Cafeicultura do Vale do Rio Doce – Caratinga / MG;
- (ii) Gemas e Joias de Governador Valadares – Governador Valadares / MG;
- (iii) Metalomecânico do Vale do Aço – Timóteo / MG;
- (iv) Plantas Medicinais e Fitoterápicos de Ipatinga – Ipatinga / MG;
- (v) Cerâmica Vermelha Região Noroeste – Colatina / ES;
- (vi) Metalomecânico do Rio Doce – Linhares / ES;
- (vii) Moveleiro da Região de Linhares – Linhares / ES;
- (viii) Polo de Coco do Espírito Santo – Linhares / ES;
- (ix) Polo de Manga da Região Noroeste – Baixo Guandú / ES; e
- (x) Polo de Moda Noroeste do ES – Colatina.

Objetivos

Induzir trajetória de crescimento econômico ao longo da bacia do Rio Doce, direcionando-a à uma maior diversificação da matriz produtiva, bem como fortalecimento das economias locais, propagando ganhos de produtividade e de resiliência em sua produção.

Justificativas

Considerando o cenário de desestruturação econômica regional causado pelo desastre, o presente subprograma se justifica pela necessidade de criação de mecanismos que permitam induzir um novo ciclo de desenvolvimento e diversificação da economia regional, capturando o efeito polarizador de diferentes cidades-polo, ao longo da bacia do Rio Doce, gerando encadeamentos produtivos com intenso efeito difusor de geração de renda e emprego. Deve resultar, ao final, na redução da dependência de poucos setores econômicos, tais como a mineração e siderurgia.

²⁰² Níveis de complexidade estrutural – operacional: (i) empreendimentos coletivos; (ii) associações (cooperativas); (iii) centrais de negócios; (iv) consórcios de empresas; (v) sociedades de propósito específicas; (vi) sociedade de garantia de crédito; e (vii) Arranjo Produtivo Local (APL).

Principais ações propostas²⁰³

As ações desse subprograma são de fomento, procurando desencadear aquecimento nas economias locais, estimular seu crescimento. Em complemento às ações em curso no respectivo programa estabelecido pela Fundação Renova, incorporar ações como:

- (i) Ampliar a área de espacial da Dimensão Econômica, incorporando os municípios que pleiteiam a caracterização como “impactados”, incluindo: Anchieta/ES, Guarapari/ES, Ouro Preto/MG, etc (a partir de estudos que identifiquem danos a seus territórios);
- (ii) Conectar a estratégia econômica aos grandes investimentos em saneamento, habitação e regularização fundiária, tanto urbana quanto rural, sendo esta regularização aspecto estratégico para o alcance de efeitos multiplicadores, associando-as às demais iniciativas de crédito e capacitação;
- (iii) Criar Eco Industrial Park²⁰⁴ (EIP), em Mariana, ou seja, um condomínio industrial com enfoque de ecologia industrial de modo a viabilizar a atração de empreendimento estruturante e segmentos industriais / de serviços complementares, gerando clusters produtivos, distintos da mineração;
- (iv) Elaborar estudo / proposta de modelo de gestão sustentável deste complexo industrial / de serviços e executar Road-Show com base em projeto de comunicação institucional visando atrair as indústrias ao EIP, anunciando os atrativos de Mariana;
- (v) Realizar estudos de operacionalização e disponibilizar projetos-padrão para atrair empreendedores ao EIP;
- (vi) Criar Ecofábricas para recepção e tratamento de resíduos sólidos urbanos (RSUs), espaçadas ao longo do território; propõe-se minimamente 3: em Mariana, em Governador Valadares e em Linhares, de modo a se aproveitar o efeito polarizador;
- (vii) Instalar planta de blendagem de resíduos oriundos da construção civil na região de Rio Doce / MG;
- (viii) Identificar e engajar atores econômicos relevantes, da região, com interesse em diversificar investimentos em situações facilitadas a partir do engajamento de outras partes interessadas (“frutas fáceis de colher”);
- (ix) Desenvolver e implementar novos Arranjos Produtivos Locais (APLs) e fortalecer os já existentes; aplicar o conceito de criação dos APLs sempre que se buscar desenvolver um cluster produtivo; cabe destacar que esta ação é direcionada a todos os outros subprogramas que tenham sua atuação direcionada a setores econômicos (pesca, agropecuária, turismo, etc);

203 Com base nas lacunas apresentadas em capítulo anterior.

204 A criação do EIP deve considerar a construção da infraestrutura do condomínio industrial, inclusive utilidades, sempre de forma compartilhada. A área para instalação pode ser doada pela Prefeitura de Mariana ou adquirida.

- (x) Elaborar diagnóstico das potencialidades pré-existentes e culturas industriais para se identificar novos APLs;
- (xi) Elaborar estudo para montagem da estratégia espacial de desenvolvimento regional, adotando o conceito de policentralidade e apostando nos municípios com maior densidade econômica. Nesse estudo deve-se selecionar municípios candidatos para receberem projetos industriais a partir de encadeamentos com EIP, considerando também as relações com a unidade motora; avaliar igualmente as chances de fortalecer os APLs existentes e sugerir tipos produtivos e localidades para novos APLs;
- (xii) Incentivar a criação de novos Arranjos Produtivos Locais (APLs), estimulando as formas menos complexas, e fortalecer os já estabelecidos;
- (xiii) Executar campanha de divulgação com base em projeto de comunicação institucional, visando divulgar a existência e capacitações do segmento indutor e/ou dos APLs de modo a ampliar a ação destes;
- (xiv) Ampliar o volume de recursos às instituições financeiras, uma vez que os valores atuais são módicos, e criar parcerias com novas instituições, de modo a viabilizar elasticidade de financiamentos, e valorizar o papel central do crédito orientado;
- (xv) Para os Micro & Pequeno Negócios (M&PN), desenvolver e disponibilizar projetos padrão, para otimizar sua indução no contexto do projeto Casa do Investidor, por meio do uso dos convênios já realizados (BDMG, INDI, SEBRAE, Prefeitura de Mariana);
- (xvi) Criar parcerias com instituições financeiras de modo a viabilizar extensões de prazo de parcelamentos, cancelamento de inadimplências e/ou concessão de novos créditos em condições excepcionais aos agentes econômicos das áreas de influência;
- (xvii) Incluir no subprograma de “Pesquisa & Desenvolvimento” projeto para melhoria do segmento metalomecânico, sob forma de APLs; e
- (xviii) Incluir no subprograma de “Contratação da Mão-de-obra Local” processos de capacitação e qualificação de empreendedores atuantes nos APLs existentes.

Indicadores a serem adotados

Indicadores de progresso:

- a. Nº de municípios reconhecidos como atingidos / Nº de municípios pleiteantes da condição de atingido;
- b. Em relação ao *Eco Industrial Park*:
 - i. Conclusão do modelo de gestão do EIP;
 - ii. Conclusão do perfil produtivo virtual (Grande Projeto de Investimento (GPI) + encadeamentos derivados);
 - iii. Definição da localização exata do EIP conforme plano diretor de Mariana;

- iv. Conclusão das etapas de planejamento e execução do *Road-Show*;
 - v. Nº de MOUs (Memorandum of Understanding) formalizados;
 - vi. % de avanço físico da implantação da infraestrutura compartilhada;
- c. Em relação à Casa do Investidor e/ou APLs:
- i. Conclusão do diagnóstico das potencialidades pré-existentes e culturas industriais, previsto pela Fundação Renova;
 - ii. Nº de projetos-padrão disponíveis;
 - iii. Nº de MOUs formalizados;
 - iv. Conclusão das etapas de planejamento e execução do *Road-Show*;
 - v. Nº de parcerias formalizadas junto a instituições financeiras para viabilizar concessão de crédito em condições excepcionais; e
 - vi. Conclusão do estudo da estratégia espacial da dimensão econômica.

Indicadores de eficácia:

- a. Formalização da atração do GPI e encadeamentos junto ao EIP;
- b. Número de novas empresas criadas fora da cadeia minerária anualmente;
- c. Número de empresas atraídas para os APLs anualmente;
- d. Variação anual do PIB ou do Valor Adicionado - período 2018 / 2014 comparado com a variação do PIB ou Valor Adicionado do período 2014 / 2010, por município.

7.2.4.1.5 PG-19 – Subprograma Micro e pequenos negócios

Responsável: Lidia Lu, André Cintra

Os micro e pequenos negócios nos setores de Comércio e Serviços tem papel importante no atendimento à população local, especialmente em distritos (muitas vezes com acessibilidade dificultada). Sua importância se dá em especial pelo volume de ocupação que estes geram, sendo, comumente, os maiores empregadores em municípios. A dinamização econômica necessariamente passa por estes empreendedores – em conjunto com o subprograma de “Diversificação da economia regional” este deve buscar ampliar a inserção destes negócios numa escala produtiva superior, de escala regional.

Em um contexto onde vilas foram total e parcialmente destruídas pelo desastre, a reinserção destes segmentos em novas localidades representa riscos, pois seu mercado original tende a se reorganizar, podendo prejudicar sua operação e recuperação. É importante destacar que a destruição destes negócios não se dá apenas pelo dano físico, mas também pelo dano econômico, o que pode ser demonstrado pelo número de pequenos negócios encerrando suas atividades em vilas como Regência, no Espírito Santo. Deve ser corrigido, ainda, o direcionamento dado pelo conceito de “impactado indireto”, o qual vem induzindo distorções: profissionais, que atuavam em comércios ou prestando serviços enquanto autônomos, que não tiveram um negócio fisicamente destruído, não têm tido acesso aos programas da dimensão social relativos ao suporte financeiro e à indenização mediada; o reconhecimento destes

profissionais como atingidos, e a consequente incorporação destes aos programas acima mencionados, ampliará o valor do capital em movimento nas economias locais.

O subprograma deve, portanto:

- Direcionar ações expeditas de reinserção das atividades de modo a minimizar os riscos de desestruturar seu atendimento; e
- Ter seu prazo de duração expandido de modo a manter suas ações como mecanismos de suporte e desenvolvimento dos demais programas que direcionam suas ações aos setores econômicos (pesca, agropecuária, etc).

Objetivos

Restaurar e fortalecer a atividade econômica proveniente dos micro e pequenos negócios com incrementos de produtividade, maior diversidade e melhores práticas de gestão.

Justificativas

O presente programa se justifica pelos danos causados a este segmento. Não apenas a retomada, mas especialmente o fortalecimento, deste segmento, que é um dos principais empregadores em escala municipal, tende a induzir a retomada econômica, a geração de renda e em especial o nível de emprego.

Principais ações propostas²⁰⁵

Em complemento às ações em curso no respectivo programa estabelecido pela Fundação Renova, incorporar ações como:

- (i) Corrigir o direcionamento dado pelo conceito de “impactado indireto”, reconhecendo estes profissionais como atingidos, e consequentemente incorporando-os aos programas acima mencionados; tal ação deve ser implementada em regime de urgência (garantir que todos os atingidos, em especial aqueles dos distritos a serem relocados e que tinham nos micro e pequenos negócios suas fontes de renda, estejam cobertos pelos processos de indenização indicados no PG02 – Ressarcimento e indenização dos impactados);
- (ii) Dado que a reconstrução das vilas prioriza as moradias e secundariamente os estabelecimentos comerciais e de serviços, e que para dar sequência à relocação é necessário o cumprimento dos ritos de licenciamento e etapa de obras, faz-se necessário e mandatário que para esta empreendedores os processos de indenização indicados no PG02 – Ressarcimento e indenização dos impactados, seja antecipado e priorizado, de modo a compensar o duplo dano, ou seja, tanto de seu meio de vida, quanto de sua condição de trabalho e renda;
- (iii) Dar continuidade as ações de consultoria individualizada aos pequenos empreendedores e criar, no âmbito da Casa do Investidor, atendimento específico a esse segmento;

205 Com base nas lacunas apresentadas em capítulo anterior.

- (iv) Induzir a dinamização econômica destes empreendedores – em conjunto com o subprograma de “Diversificação da economia regional”;
- (v) Identificar e engajar as principais redes de distribuição de produtos e serviços de modo a ampliar os benefícios no apoio aos empreendedores locais, inclusive viabilizando o desenvolvimento e distribuição de produtos certificados e de marcas de apelo regional; e
- (vi) De maneira associada ao subprograma de “Contratação Local da Mão-de-obra” promover a capacitação desses segmentos, melhorando seus níveis de qualificação e de resiliência.

Indicadores a serem adotados

Indicadores de progresso:

- a. Nº de estabelecimentos comerciais e autônomos já indenizados / Nº total de estabelecimentos comerciais e autônomos atingidos;
- b. Nº de profissionais liberais atingidos originalmente não reconhecidos a partir do conceito de impactado indireto atendidos pelos programas sociais / Nº total de profissionais liberais atingidos e não reconhecidos a partir do conceito de impactado indireto; e
- c. Evolução do Nº de pequenos empreendedores capacitados.

Indicadores de eficácia:

- a. Índice de 100% de conclusão das ações emergenciais em Dez/2017;
- b. Taxa de sobrevivência anual de estabelecimentos comerciais e autônomos atendidos pela consultoria especializada.

7.2.4.1.6 PG-20 – Subprograma de Estímulo à contratação local

Responsável: Manoel Henrique, Reynaldo Quintella, André Cintra

Trata-se de um subprograma de característica transversal, devendo funcionar como um mecanismo onde todos os demais programas da Fundação Renova possam se embasar.

No bojo de severa crise econômica do país e do grave desastre levando o desemprego a níveis surpreendentes, impõe-se ações para atuar no mercado de trabalho, seja do lado da oferta de postos de trabalho, seja na oferta da mão-de-obra da população economicamente ativa. Vale mencionar que os critérios a serem atendidos quanto aos percentuais de mão de obra a ser contratada localmente, bem como verba gasta na aquisição de produtos locais, já se encontra estabelecida pela CTEI, inclusive com as alternativas de ampliação da espacialização caso seja evidenciada a impossibilidade de contratação, seja de mão de obra ou aquisição de produto, de modo muito claro. Reforça-se, portanto, a importância e necessidade de que sejam direcionados esforços para atender aos requisitos destacados.

Tal tarefa é complexa, sendo necessário antecipar em tempo hábil os movimentos do mercado, além de engajar a população e empreendedores localmente, mostrando a força condutora das ações em curso, a partir das oportunidades que estas devem gerar.

Objetivos

Restaurar os níveis de emprego e renda e reduzir os impactos das flutuações nos mercados de trabalho locais bem como garantir maior qualificação, adaptabilidade e autonomia na tomada de decisão quanto às opções de trabalho.

Justificativas

Com base no cenário de desagregação da economia local nos municípios atingidos, gerou-se um expressivo quadro de desemprego proveniente dos mais diversos segmentos da economia. Desta forma, este programa torna-se preponderante no fomento do emprego, promoção de renda e diversificação das fontes de renda da economia local.

Principais ações propostas²⁰⁶

Em complemento às ações em curso no respectivo programa estabelecido pela Fundação Renova, incorporar ações como:

- (i) Antever as demandas de mão-de-obra dos diferentes programas da Fundação Renova e a grade de qualificação necessária, de modo a viabilizar o atendimento pelos programas de capacitação em cronograma adequado;
- (ii) Intensificar esforços, internamente à Fundação Renova, para que os critérios definidos pela CTEI quanto aos percentuais mínimos de contratação de mão de obra local bem como verba gasta na aquisição de produtos sejam alcançados e mantidos; adequar as modalidades de contratação e estudar novas alternativas de empacotamento de serviços, caso necessário;
- (iii) Implantar ações de comunicação social, engajando as demandas da população e potenciais ofertas de postos de trabalhos, sempre considerando os níveis de qualificação exigidos;
- (iv) Elaborar parcerias e convênios para capacitação de funções não limitadas àquelas que serão necessárias à implementação dos programas sob responsabilidade da Fundação Renova. Deve considerar as características da área atingida e fomentar a capacitação nos mais diversos segmentos produtivos; e
- (v) Tratar todas estas ações em regime de urgência, dada a insegurança quanto à viabilidade e data de retomada das atividades da Samarco, seja em Mariana / MG ou em Anchieta / ES.

²⁰⁶ Com base nas lacunas apresentadas em capítulo anterior.

Indicadores a serem adotados**Indicadores de progresso:**

- a. Avaliação da demanda de mão-de-obra dos diferentes programas da Fundação Renova;
- b. % de atendimento aos critérios de definidos pela CTEI quanto aos percentuais mínimos de contratação de mão de obra local e/ou verba gasta na aquisição de produtos;
- c. Nº de parcerias formalizadas junto a instituições de ensino / sistema 'S' para viabilizar capacitações de mão de obra;
- d. Nº de profissionais capacitados por município / Nº total de vagas demandadas por município; e
- e. Nº de profissionais capacitados por município / nível de escolaridade por município (operário, técnico, superior).

Indicadores de eficácia:

- a. Nº de profissionais capacitados por município / Nº total profissionais capacitados contratados por município;
- b. Evolução anual do Nº total profissionais capacitados e contratados por categoria (operário, técnico, superior) e por município;
- c. Evolução anual do % de profissionais capacitados que redirecionaram suas atividades profissionais devido a cursos de capacitação realizados por município;
- d. Evolução anual da redução do índice de desemprego / município; e
- e. Evolução anual da massa salarial / município.

7.2.4.1.7 Subprograma de Retomada, fortalecimento e diversificação do turismo

Responsável: Manoel Henrique, André Cintra

Trata-se de um programa que foi “recortado” da dimensão social, onde vinha sendo tratado juntamente ao programa PG13 – Turismo, Cultura, Esporte e Lazer, por entender que, considerando o potencial das atividades turísticas na região, com destaque especial a Mariana e Linhares, haveria de valorizá-lo como atividade econômica.

O contexto de atuação do subprograma de turismo tem duplo conteúdo: um direcionado a ações de recuperação de imagem no sentido de apagar do imaginário do público-alvo o fluxo da lama dominando os circuitos turísticos, tanto em Mariana como nas praias do Litoral do Espírito Santo; um segundo endereça projetos incrementalistas, de melhoria em equipamentos e instalações turísticas e

de capacitação, suportando na constituição de produtos turísticos a serem oferecidos aos empreendedores atuantes no setor, sempre envolvendo-os.

Objetivos

Restaurar e fortalecer a atividade econômica do turismo nos municípios, e em especial naqueles que possuam potencial de propagação, induzindo seu papel no mercado de trabalho e seu estabelecimento como turismo sustentável.

Justificativas

Este programa se justifica pela vocação regional para o desenvolvimento de um turismo sustentável bem como que busque explorar o grande potencial de geração de encadeamentos produtivos, típico da atividade, buscando alavancar, onde houver condições para tal, o desenvolvimento de APLs turísticos, como alternativa para a reestruturação das economias locais dos municípios atingidos.

Principais ações propostas²⁰⁷

Em complemento às ações já em curso no programa PG13 – Turismo, Cultura, Esporte e Lazer, estabelecido pela Fundação Renova, incorporar ações como:

- (i) Desenvolver e comunicar publicamente agenda de discussões dos diagnósticos de turismo junto às secretarias de turismo e/ou municipalidades;
- (ii) A partir do resultado destas reuniões devolutivas, incorporar aspectos críticos levantados pela população / municipalidades, e suportar a formulação de programas municipais de desenvolvimento e recuperação do turismo, inclusive com a promoção de campanhas de divulgação dos atrativos turísticos locais, com especial enfoque ao desenvolvimento de práticas de turismo sustentável:
 - a. Realizar o detalhamento de projetos executivos de intervenção para posterior implementação, considerando ainda:
 - i. Mariana / MG: realização de campanha de divulgação institucional, de abrangência nacional, para promoção e recuperação da imagem turística do município, destacando a integridade de seu acervo cultural e histórico, sua infraestrutura e conjunto de atrativos;
 - ii. Região Verde e das Águas (Regência & Povoação, município de Linhares, e Barra do Riacho, município de Aracruz):
 - 1. Realizar campanhas de atração e divulgação de eventos relacionados ao surf e bodyboarding, inclusive com a criação de agenda de competições oficiais destas modalidades;
 - 2. Realizar caracterização e avaliação das ondas destas praias de modo a pleitear a inclusão de Regência no circuito de grandes competições de surf;
 - (iii) De maneira associada ao subprograma de "*Contratação Local da Mão-de-obra*" promover a capacitação de gestores públicos e de agentes privados envolvidos no negócio turismo (agências, receptivos, restaurantes, etc), mostrando a importância da criação de produtos turísticos sólidos e de alta qualidade;

207 Com base nas lacunas apresentadas em capítulo anterior.

- (iv) Acompanhar o desempenho econômico e a adoção de práticas sustentáveis de modo a permitir correções de rumo e suporte técnico.

Indicadores a serem adotados

Indicadores de progresso:

- a. Nº de municípios com agenda de retomada das discussões dos diagnósticos de turismo / Nº total de municípios atingidos, inclusive os pleiteantes à condição de atingidos;
- b. Nº de programas municipais de desenvolvimento e recuperação do turismo detalhados / Nº total de municípios atingidos, inclusive os pleiteantes à condição de atingidos;
- c. Nº de ondas de comunicação mercadológica do turismo em veiculadas nacionalmente; e
- d. Realização do pleito da inclusão da praia de Regência no circuito de competições nacionais de surf.

Indicadores de eficácia:

- a. % de aumento do fluxo turístico e/ou taxa de ocupação nas diferentes sazonalidades (verão / inverno) nos municípios que possuam potencial de propagação;
- b. Reinserção das praias de Regência, Povoação e Barra do Riacho em agendas estaduais oficiais de competições de surf e bodyboarding;
- c. Aprovação do pleito de inclusão da praia de Regência no circuito de competições nacionais de surf.

7.2.4.1.8 Subprograma de Retomada, fortalecimento e diversificação da extração areeira

Responsável: Reynaldo Quintella, André Cintra

Trata-se de um programa que foi “recortado” do programa PG16 – Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras, onde vinha sendo tratado. O tratamento ao público e às micro e pequenas empresas que atuam na atividade extrativo-mineral de areia, distribuído ao longo do Rio Doce, mas especialmente concentrado na região de Governador Valadares, juntamente com o programa da pesca era uma inadequação, vez que são públicos e atividades completamente diferentes, com danos sofridos necessariamente distintos.

Destaca-se que o tempo decorrido entre a ocorrência do desastre e o ‘despertar’ para a ação, com este público atingido se demonstra inadequado; a demora no reconhecimento desta categoria, num contexto produtivo-empresarial, implica numa magnificação dos danos decorrentes, que pode vir a ser vislumbrada com a falência e/ou ajuizamento de ações por parte das empresas atingidas; a atividade emergencial de inclusão de profissionais desta categoria que perderam seus empregos no PIM endereça, porém não à contento, os danos financeiros acarretados.

Objetivos

Recompor, formalizar e fortalecer a atividade de extração mineral ao longo do Rio Doce, sob bases produtivas sustentáveis, com agregação de valor ao produto e aos operadores.

Justificativas

O contexto de atuação deste subprograma visa repor a condição operacional dessa categoria de empreendedores atingidos pelo desastre, considerando-os como integrantes da cadeia produtiva da construção civil. Até então a aborgadem dada pela Fundação Renova é focada unicamente na indenização financeira aos negócios atingidos, o que limita, de sobremaneira, qualquer atuação mais consciente e focada em reparação integral.

Principais ações propostas²⁰⁸

Em complemento às ações já em curso, originalmente tratadas junto ao PG16 – Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras, estabelecido pela Fundação Renova, incorporar ações como:

- (i) Realizar diagnóstico preciso dos danos do desastre à atividade extrativa-mineral ao longo de todo o Rio Doce e à sua cadeia produtiva, inclusive com as alterações na dinâmica sedimentar aluvial;
- (ii) Mapear as novas condições e localidades potenciais que permitam a retomada plena da atividade extrativa-mineral. Deve incluir:
 - a. A regularização ambiental destes empreendimentos junto aos órgãos responsáveis (DNPM e secretarias municipais / estaduais de meio ambiente);
 - b. A identificação de alternativas sustentáveis de produção; e
 - c. A identificação de práticas de agregação de valor:
 - i. Produção de areia artificial a partir de resíduos;
 - ii. Agregação de processos (secagem e moagem, etc);
- (iii) Subsidiar os custos adicionais necessários à operacionalização da indústria extrativa-mineral ao longo do Rio Doce, em regime temporal e de excepcionalidade, de modo a manter a viabilidade econômico-financeira destas operações frente às condições adversas e fontes alternativas emergentes, enquanto perdurarem os impactos operacionais;
- (iv) Incluir no subprograma de "*Pesquisa & Desenvolvimento*" projeto de extração areeira com processos sustentáveis e absorvíveis entre os areeiros; e
- (v) De maneira associada ao subprograma de "*Contratação da Mão-de-obra Local*", promover a capacitação desses segmentos, melhorando seus níveis de qualificação e de resiliência.

Indicadores a serem adotados

Indicadores de progresso:

- a. Criação de programa específico para tratamento dos danos econômicos da atividade extrativo-mineral (areeiros);
- b. Conclusão de estudos:
 - i. Diagnóstico de danos desastre à atividade extrativa-mineral e à sua cadeia produtiva; e

²⁰⁸ Com base nas lacunas apresentadas em capítulo anterior.

- ii. Mapeamento das novas condições e localidades para retomada plena da atividade extrativa-mineral;
- c. Nº de empreendimentos extrativo-minerais regularizados ambientalmente / Nº total de empreendimentos extrativo-minerais atingidos;
- d. Nº de empreendimentos extrativo-minerais subsidiados economicamente (enquanto perdurarem os impactos operacionais) / Nº total de empreendimentos extrativo-minerais atingidos.

Indicadores de eficácia:

- a. Nº de empreendimentos extrativo-minerais com operações plenamente recuperadas / Nº total de empreendimentos extrativo-minerais atingidos;
- b. % de aumento do volume de areia para construção civil, por município;
- c. % de aumento da produtividade média dos empreendimentos extrativo-minerais para construção civil, por município;
- d. Nº de empreendimentos extrativo-minerais que incorporaram práticas de agregação de valor / Nº total de empreendimentos extrativo-minerais atingidos.

8. MONITORAMENTO DA REPARAÇÃO

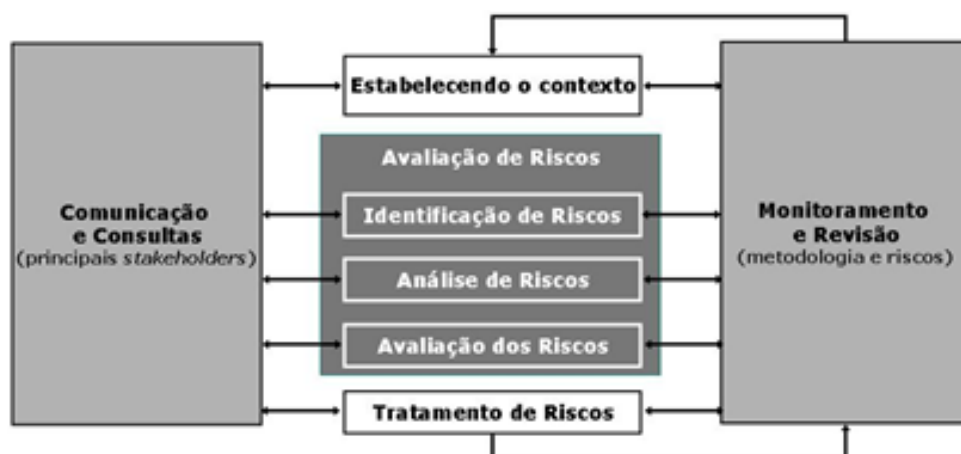
8.1 Análise de Riscos Programáticos – Acompanhamento da evolução dos programas

Para suportar a tomada de decisão no âmbito de megaprojetos²⁰⁹, propõe-se a adoção de práticas de análise quantitativas de risco por simulação de Monte Carlo.²¹⁰ Esta categoria de projeto se caracteriza por enfrentar uma elevada frequência de modificações, seja em seu escopo, planejamento, etc, que costumam gerar impactos significativos a diferentes metas (*i.e.* orçamento, prazo de execução, desempenho operacional, etc).

Considerando o portfólio de programas da Fundação Renova, compostos por diferentes programas e projetos, em diferentes níveis de maturidade, pode-se entender que se trata de um megaprojeto. Neste caso, fica evidente que é necessária a adoção de *melhores práticas* que contribuam à gestão destes. Uma vez que a limitação orçamentária é sempre um fator crítico de tomada de decisão no ambiente de projetos, é necessário que sejam realizadas estimativas de custos e prazos realistas, com previsão do comportamento futuro.

Esta prática deve ser aplicada atendendo aos preceitos estipulados na norma ISO 31.000. Esta é a norma internacional para gestão de riscos e, desde sua publicação em 2009, juntamente com seus “derivados” (ISO/IEC 31.010 e ISO Guia 73) tem direcionado as práticas de uma eficaz gestão de riscos. Por apresentar princípios e diretrizes que, por serem gerais e abrangentes, se aplicam a diversas áreas de negócios, esta norma compatibiliza diferentes abordagens de gestão de riscos. A aplicação da ISO 31.000 em organizações direciona à melhoria de eficiência, seja ela operacional, em planejamentos estratégicos ou de projetos, e suporta melhores processos de governança, todos estes fatores contribuindo para melhorar os sistemas de gestão.

Figura 8.1-1: Macroprocesso da norma ISO 31.000 (Dez/2017).



Fonte: Norma ISO 31.000.

²⁰⁹ O IPA, *Independent Project Analysis Institute*, costuma considerar projetos complexos, orçados com valor acima de US\$ 500 milhões, como megaprojetos.

²¹⁰ Estas análises, quando direcionadas aos componentes programáticos de projetos ou programas, podem passar a ser nomeadas de “*análise de riscos programáticos*”.

A aplicação desta norma tem objetivo bem definido: auxiliar nos processos de tomada de decisão em ambientes de incerteza, visando que as ações decorrentes destas decisões sejam as mais adequadas e precisas em relação aos objetivos que se pretendem alcançar. Não menos importante se dá o fato de que a diretriz de envolver as partes interessadas agrega maior transparência ao processo de gestão de riscos e se torna um mecanismo de ganho de confiança.

Somente a adoção de análises qualitativas de risco, baseadas em matrizes de risco – prática adotada pela Fundação Renova, alinhada ao disposto na ISO acima referida, por meio de seu procedimento PG-RIS-001, Rev.01 – não permitirá à Fundação Renova obter resposta a questionamentos tais como:

- *"Em função dos riscos identificados, qual seria o valor esperado para o cumprimento do orçamento?"*
- *"Em função dos riscos identificados, qual a probabilidade que o orçamento previsto seja cumprido?"*

Ainda em relação ao procedimento de gestão de riscos implementado pela Fundação Renova algumas inadequações sistêmicas puderam ser observadas:

- Além da adoção somente de práticas qualitativas, cuja fragilidade já foi demonstrada anteriormente, a matriz de risco prevista é extremamente simplista (matriz 3 X 3), sendo composta por apenas três (3) níveis de probabilidade de ocorrência (Baixo / Improvável; Moderado / Possível; e Alto / Provável) e três (3) níveis de severidade (Baixo; Moderado; e Alto). A categorização dos riscos somente nestes três níveis permite que riscos cujas probabilidades de ocorrência sejam tão distintas quanto 21% e 80% sejam "categorizados" igualmente como tendo um fator de probabilidade "moderado";
- A adoção de uma matriz multi-critério para análise do fator de severidade (i.e: Saúde e segurança, Meio ambiente, Social, Jurídico, Reputação, Financeiro e Prazo) é considerada positiva, entretanto, novamente a adoção de uma matriz de risco 3 X 3 induz a distorções:
 - Social: é considerado de severidade "moderada" *"impactos à comunidade (até 500 famílias) ou denúncias individuais significativas"*; Cabe destacar que subdistritos como Bento Rodrigues, Gesteira e Paracatu de baixo contam, individualmente, com população inferior à de 500 famílias, logo, reclamações provenientes destes grupos seriam majoritariamente consideradas com potencial de impacto moderado (excessão se daria quando uma *"denúncia coletiva procedente"* fosse verificada pela Fundação Renova, caso onde tal pleito passaria ao fator de severidade "alto");
 - Reputação: só é considerado como fator de severidade "alto" riscos que causem *"Atenção negativa da mídia internacional. Manifestação em massa de empregados, ONGs ou comunidades"*. *"Aversão do público ou mídia local e reclamações. Reputação prejudicada em relação a um pequeno grupo de pessoas"* é considerado "baixo"; e
 - Financeiro: qualquer risco cujo impacto seja de *"10% a 25% no custo do Programa / projeto / orçamento anual da fundação"* é considerado "moderado". Este fato contrasta com a observação de que dos 42 programas da Fundação Renova apenas 8 consideram contingência acima de 25%, ou seja, apenas 8 estariam aptos a suportar a ocorrência de um risco "alto".

Figura 8.1-2: Procedimento PG-RISC-001 da Fundação Renova – Anexo 1: Tabelas de probabilidade, severidade e nível de risco (Jan/2017).

Código:	PG-RIS-001
Nº da revisão:	01
Elaborador:	Simone Furbino
Aprovador:	Guilherme Tângari
Data da aprovação:	24/01/2017
Periodicidade da revisão:	Anual
Abrangência:	Corporativa
Classificação:	Público



ANEXO 1 – Tabelas de probabilidade, severidade e nível de risco

	FATOR DE PROBABILIDADE	
Provável (80% a 100%)	5	Alto
Possível (21% a 79%)	3	Moderado
Improvável (0,1% a 20%)	1	Baixo

Perspectiva hipotética							FATOR DE SEVERIDADE	
Saúde e segurança	Meio ambiente	Social	Jurídico	Reputação	Financeiro	Prazo		
Uma ou mais fatalidades ou incapacidade permanente	Impacto sério ou extensivo (>05 anos) à terra, biodiversidade, serviços ambientais, recursos hídricos ou ar	Impactos severos generalizados à comunidade (> 500 famílias) ou denúncias coletivas procedentes	Imputação criminal com dolo. Processo civil grave. Multas altas, interdição ou paralisação definitiva	Atenção negativa da mídia internacional. Manifestação em massa de empregados, ONGs ou comunidades	Impacto superior a 25% no custo do programa / projeto / orçamento anual da fundação	Impacto superior a 20% no prazo do programa/ projeto	5	Alto
Acidentes com afastamento ou incapacidade temporária	Impacto moderado (>1 ano) à terra, biodiversidade, serviços ambientais, recursos hídricos ou ar	Impactos à comunidade (até 500 famílias) ou denúncias individuais significativas	Imputação criminal com culpa. Processo civil moderado. Multas ou paralisação temporária	Atenção adversa da mídia nacional. Manifestação pontual/regional de empregados, ONGs ou comunidades	Impacto de 10% a 25% no custo do Programa / projeto / orçamento anual da fundação	Impacto superior a 10% e inferior a 20% no prazo do programa/ projeto	3	Moderado
Acidente sem afastamento ou primeiros socorros	Impacto de baixo nível à terra, biodiversidade, serviços ambientais, recursos hídricos ou ar	Inconveniências de baixo impacto à comunidade ou denúncias pontuais de menor gravidade	Imputação de crime de menor potencial ofensivo. Processo civil baixo. Multas	Aversão do público ou mídia local e reclamações. Reputação prejudicada em relação a um pequeno grupo de pessoas	Impacto inferior a 10% no custo do Programa / projeto / orçamento anual da fundação	Impacto inferior a 10% no prazo do programa/ projeto	1	Baixo

Probabilidade	Severidade				Nível de risco
	Fator	1	3	5	
	5	5	15	25	
	3	3	9	15	
	1	1	3	5	
					Alto
					Moderado
					Baixo

Fonte: Fundação Renova, 2017.

Adoção e aplicação de Análise de Riscos Programáticos – Simulação de Monte Carlo

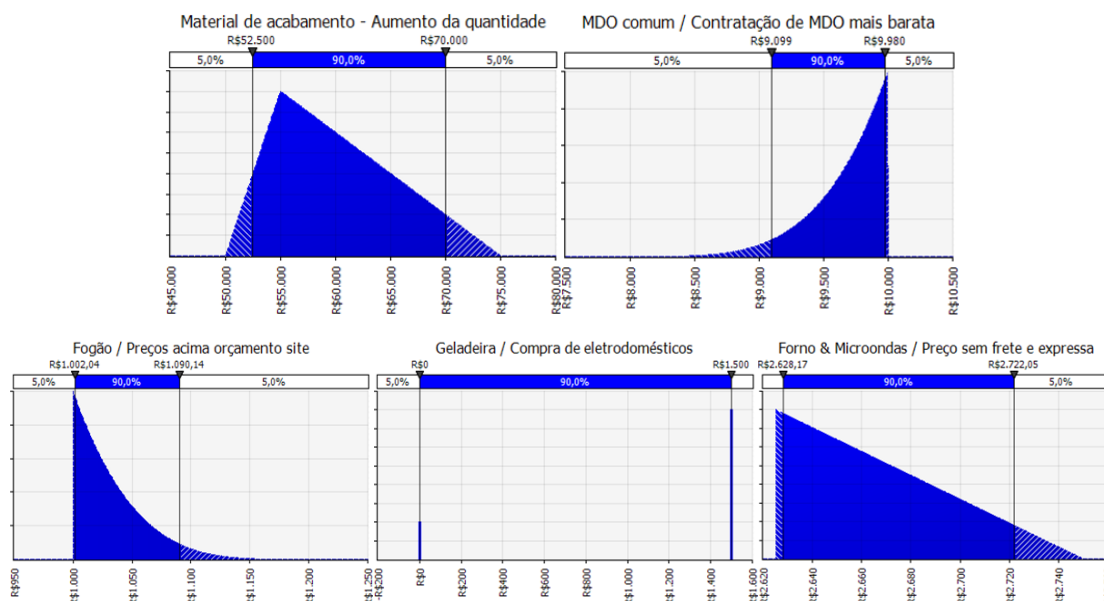
Para lidar com situações complexas, onde fatores podem se correlacionar indiretamente, ou onde há um grande volume de dados / atividades sujeitos a riscos, sejam incertezas ou eventos, a criação de modelos computacionais é o que melhor embasa a análise e avaliação de riscos, contribuindo para um melhor suporte à tomada de decisão. A simulação de Monte Carlo permite identificar a probabilidade de sucesso de um determinado objetivo (ex.: atingir um valor de orçamento, etc) bem como ranquear, com base em critérios matemáticos, quais riscos causam os maiores impactos a objetivos intermediários e/ou finais.

A metodologia de simulação de Monte Carlo se baseia em transformar informações de caráter determinístico (situações nas quais "*determinam-se*" valores de uma série de dados) em modelos probabilísticos (onde atribui-se "*probabilidades*" aos valores desta mesma série de dados, com o auxílio de curvas de probabilidade), sendo esta a parte inicial de modelagem das informações. A partir daí, são realizadas simulações computacionais, com milhares de iterações dos dados inseridos nos modelos, de modo que os riscos identificados "*prevejam*" o que pode acontecer aos objetivos sob simulação, sejam estes os prazos de cronogramas, determinados valores de orçamentos, etc.

A primeira etapa da análise parte da mesma base das demais metodologias, que é a identificação de riscos. A partir dos riscos identificados parte-se para uma etapa denominada de "vinculação" dos riscos, esta sendo o momento quando se verifica quais riscos se relacionam com que componentes do que se quer modelar.

A partir da vinculação atribui-se curvas de probabilidade a cada um dos riscos buscando modelar como cada um deles deve se comportar na realidade que busca ser simulada.

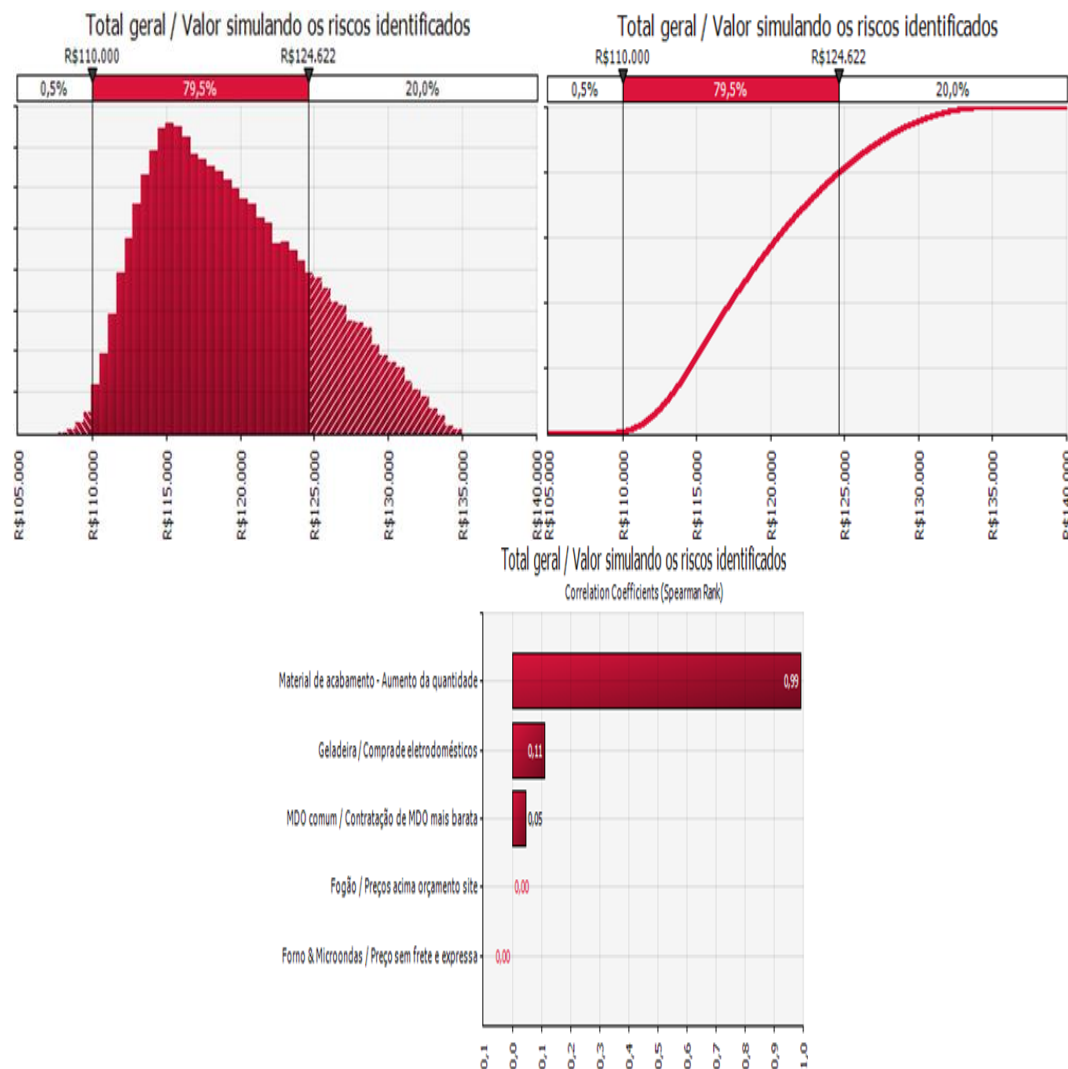
Figura 8.1-4: Curvas atribuídas a cada um dos riscos identificados / quantificados (Dez/2017).



Fonte: Ramboll, desenvolvimento próprio, 2017.

Após concluída a modelagem comanda-se o software a simular milhares de vezes o modelo para que este apresente o resultado final, a probabilidade de sucesso do resultado modelado e os principais riscos associados ao cumprimento deste resultado / meta.

Figura 8.1-5: Curvas dos resultados finais e hierarquização dos principais riscos (Dez/2017).



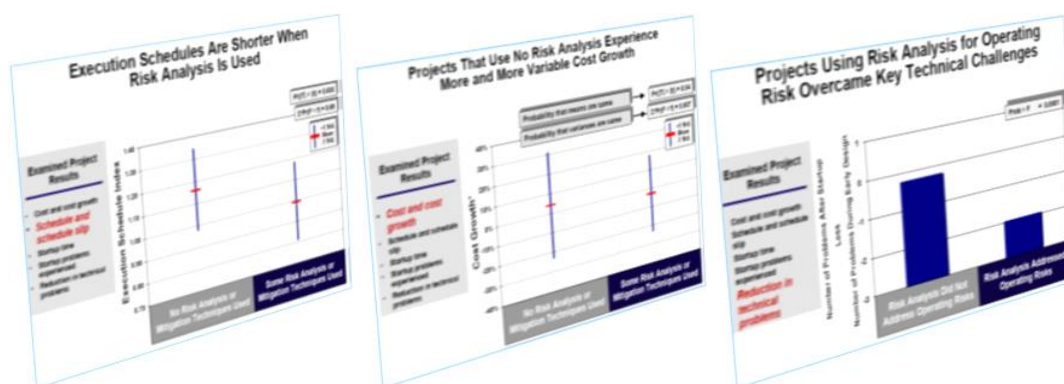
Fonte: Ramboll, desenvolvimento próprio, 2017.

Para o questionamento previamente apresentado – “Em função dos riscos identificados, qual a probabilidade que o orçamento previsto seja cumprido?” – a simulação de Monte Carlo é a única que oferece respostas precisas. Esta permite que seja verificado: (i) a probabilidade, em percentual, de alcance da meta originalmente estipulada; (ii) qual o valor mais provável para esta meta, em função dos riscos e de seus impactos; e (iii) quais os valores esperados, para um determinado intervalo de confiança (i.e. 80% de confiança).

De posse dessas informações, a equipe de gestão dos programas pode priorizar os principais riscos, definir estratégias e adequar o direcionamento dos programas, no caso em que se vislumbre que a orientação atual não direcionará ao cumprimento das metas estabelecidas.

A execução destas análises, programa a programa, de modo consistente e periódico, irá permitir uma adequada gestão dos riscos dos programas e contribuir para que os resultados esperados sejam alcançados²¹¹. Em relação à tomada de decisão executiva, quando de posse de tais simulações e cenários, possíveis de serem elaborados e avaliados por meio da aplicação destas técnicas, entende-se que haverá ganhos qualitativos que conduzam a uma adequada gestão dos programas, priorizando os fatores que tenham potencial de causar os maiores impactos.

Figura 8.1-6: Estudos de benchmarking que indicam que a aplicação de análises de risco induzem a melhoria de aspectos de prazo, custo e desempenho operacional (Dez/2017).



Fonte: IPA / IBC.

8.2 Sistema Georreferenciado de acompanhamento dos Programas

O Sistema de Monitoramento dos Programas – SETTER (<http://www.setter-ramboll.com.br>), é uma solução simplificada e informatizada de gestão de conformidades. O seu objetivo é centralizar as informações de conformidade de uma operação e disponibilizá-las facilmente ao Gestor de Risco Socioambiental. Podemos destacar como atividades controladas:

- Histórico de compromissos acordados;
- Banco de dados referente a cada um dos programas da Fundação Renova;

²¹¹ Project Risk Assessment – The newest CII Best Practice: “The knowledge Management Committee of the Construction Industry Institute (CII) is pleased to announce that Project Risk Assessment (PRA) has been promoted to the status of CII Best Practice. The committee reclassified the practice on the basis of data collected and analyzed in recent years. These validation efforts proved that, properly implemented, PRA consistently reduces overall project risk and significantly improves project outcomes. Its key elements are early risk identification, risk assessment, and risk control or mitigation. Assessing and managing risk is a complex and critical task on engineering and construction projects, whether they are domestic or international, large or small. Many organizations in the engineering and construction industry recognize risk assessment as crucial to their overall risk management programs. When properly executed, risk assessment yields the following benefits: (i) early identification of both hazards and opportunities communication; (ii) understanding, and alignment of risks between project participants; (iii) identification and management of uncertainty; (iv) acknowledgement of risk issues and mitigation actions”.

- Localização Geográfica dos monitoramentos e ações;
- Rastreabilidade das informações e responsabilidades; e
- Acompanhamento do Cumprimento de Exigências e Planos de Ação.

Atividades Desenvolvidas

A ferramenta de gestão e monitoramento, SETTER, utilizada para o acompanhamento da evolução dos programas socioeconômicos e socioambientais propostos pela Fundação Renova, está em constante melhoria evolutiva, tendo sido realizadas as seguintes atividades relativas a estes programas:

- Atualização constante das pastas no SETTER referentes a informações específicas de cada um dos programas, conforme lotes de arquivos enviados pela Fundação Renova;
- Atualização constante das pastas no SETTER referentes a documentos gerais (relatórios Ramboll, MasterPlan, edições da revista SIRENE e documentos do site da Fundação Renova <<http://www.fundacaorenova.org/arquivos-e-relatorios>>);
- Atualização do banco de dados de georreferenciamento dentro do sistema SETTER, continuamente seguindo as demandas dos especialistas referentes a cada programa;
- Aprimoramento de funções já existentes; e
- Levantamento de possíveis melhorias na interface de acesso ao sistema e visualização das informações.

O sistema foi adaptado para a fase de monitoramento das informações a serem levantadas em campo, nas câmaras técnicas, reuniões e workshops. A seguir são apresentados exemplos do sistema de como é realizada sua estrutura de gestão dos programas, bem como as novas atualizações implementadas dentro do período.

Modelo de Gestão

As informações referentes aos programas implementados pela Fundação Renova foram inseridas dentro do sistema SETTER, de uma forma que seja possível a visualização do andamento dos mesmos e que mantenha estes acessíveis para o usuário, conforme é demonstrado na Figura 8.2-1.

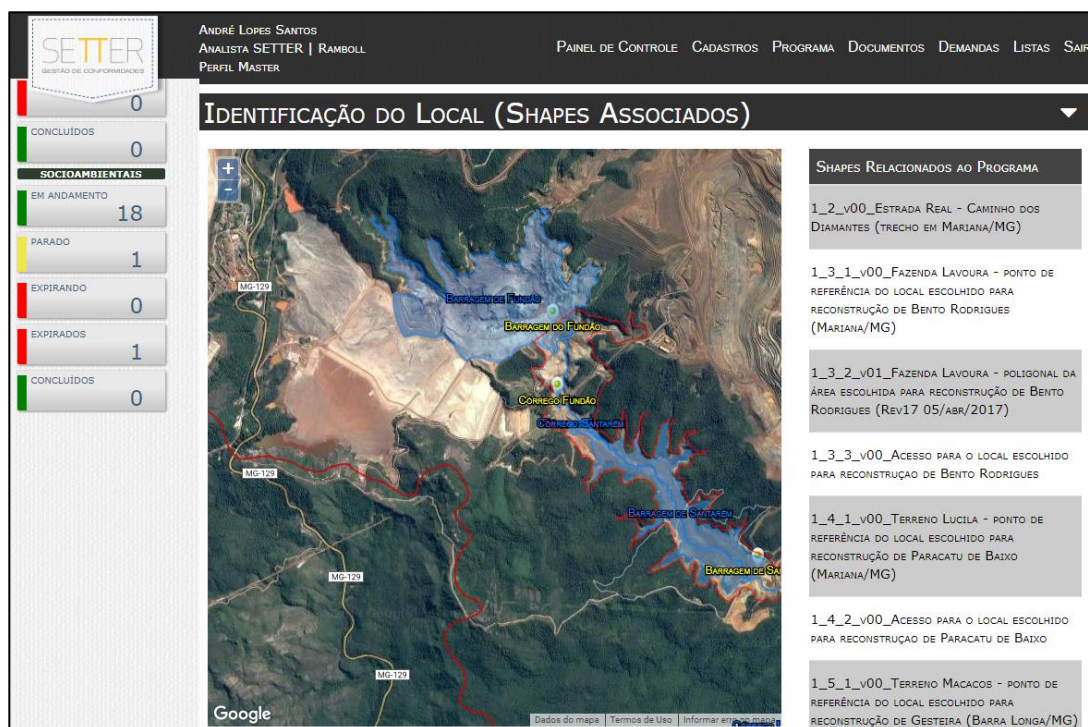
Figura 8.2-1: Lista com programas da Fundação Renova dentro do sistema SETTER, com % de andamento seguindo MasterPlan de Agosto.

The screenshot displays the SETTER system interface. At the top, the user is identified as André Lopes Santos, Analista SETTER | Ramboll, Perfil Master. The navigation bar includes links for Painel de Controle, Cadastros, Programa, Documentos, Listas, and Sair. The main section is titled 'ESCOLHA UMA ÁREA' and features a filter for dimensions: Capital Humano/Social, Capital Natural, Econômico Financeiro, and Física/Infraestrutura. Below this, two cards show the average execution percentage for Socioambientais (17,35%) and Socioeconômicos (25,09%). A table lists four programs (PG001 to PG004) with their respective execution percentages and dimensions. A sidebar on the left shows the status of programs: Socioeconômicos (23 in progress, 0 pending, 0 expiring, 0 expired, 0 concluded) and Socioambientais (19 in progress, 0 pending, 0 expiring, 1 expired).

NÚM	% DE EXECUÇÃO	ÁREA	DIMENSÃO	PROGRAMA
PG001	52,00%	SOCIOECONÔMICOS	CAPITAL HUMANO/SOCIAL -	PG001 - CADASTRO DOS IMPACTADOS
PG002	15,00%	SOCIOECONÔMICOS	CAPITAL HUMANO/SOCIAL -	PG002 - RESSARCIMENTO INDENIZAÇÃO
PG003	39,00%	SOCIOECONÔMICOS	CAPITAL HUMANO/SOCIAL -	PG003 - PROT. REC. POVOS INDÍGENAS
PG004	6,00%	SOCIOECONÔMICOS	CAPITAL HUMANO/SOCIAL -	PG004 - COMUNIDADES

Para cada um dos programas inseridos dentro do sistema, foram imputadas informações relevantes coletadas pelos especialistas do projeto em alinhamento com a Fundação Renova. Dentre essas informações estavam a base de georreferenciamento, sendo levantados *shapes* específicos de maior relevância para inserção no sistema, sendo apresentado conforme é indicado na Figura 8.2-2.

Figura 8.2 -2: Apresentação dos dados georreferenciados dentro do sistema no PG17



Alocação de documentos

A área de “Documentos” disponibiliza documentos que possuem importância para todos os programas, deixando sua acessibilidade de forma prática e rápida.

Figura 8.2-3: Atualização com o último *MasterPlan* divulgado pela Fundação Renova.

MASTERPLAN / RISCOS PROGRAMÁTICOS

NOME	DESCRIÇÃO	FORMATO	ATALHOS
01 - MASTERPLAN 2.0	ENVIADO EM 17/06 PELA FR	PDF	  
02 - PROJECT STANDARD MASTERPLAN PROGRAMA PROJETOS	ENVIADO EM 11/04 PELA FR	PDF	  
03 - MASTERPLAN 2.0 FUNDAÇÃO RENOVA	COLETADO DO SITE DA FR EM 05/06/2017	PDF	  
04 - MASTERPLAN SETEMBRO/2017	PUBLICADO EM 05/10/2017	PDF	  
05 - MASTERPLAN OUTUBRO/2017	DISPONIBILIZADO EM 09/11/2017	PDF	  

Figura 8.2-4: Atualização com o último Relatório CIF divulgado pela Fundação Renova.

RELATÓRIOS CIF - FUNDAÇÃO RENOVA				+			▼
10 - RELATÓRIO CIF DEZEMBRO/16	PUBLICADO EM 17/01/2017 PELA FR	PDF					
11 - RELATÓRIO CIF JANEIRO/17	PUBLICADO EM 14/02/2017 PELA FR	PDF					
12 - RELATÓRIO CIF FEVEREIRO/17	PUBLICADO EM 16/03/2017 PELA FR	PDF					
13 - RELATÓRIO CIF MARÇO/17	PUBLICADO EM 19/04/2017 PELA FR	PDF					
14 - RELATÓRIO CIF ABRIL/17	PUBLICADO EM 26/05/2017 PELA FR	PDF					
15 - RELATÓRIO CIF MAIO/17	PUBLICADO EM 19/06/2017 PELA FR	PDF					
16 - RELATÓRIO CIF JUNHO/17	PUBLICADO EM 17/07/2017 PELA FR	PDF					
17 - RELATÓRIO CIF JULHO/17	PUBLICADO EM 14/08/2017 PELA FR	PDF					
18 - RELATÓRIO CIF AGOSTO/17	PUBLICADO EM 15/09/2017 PELA FR	PDF					
19 - RELATÓRIO CIF SETEMBRO/17	PUBLICADO EM 17/10/2017 PELA FR	PDF					

Figura 8.2-5: Atualização com os últimos documentos fornecidos pela Fundação Renova.

DOCUMENTOS DIVERSOS - FUNDAÇÃO RENOVA				+			▼
40 - RELATÓRIO TRIMESTRAL DE COMUNICAÇÃO, DIÁLOGO E ENGAJAMENTO	PUBLICADO EM 06/10/2017	PDF					
41 - PIM RELATÓRIO GERENCIAL – 29/09/17	PUBLICADO EM 06/10/2017	PDF					
42 - PIM RELATÓRIO GERENCIAL – 03/11/17	PUBLICADO EM 07/11/2017	PDF					

Figura 8.2-6: Atualização com todas as edições da revista SIRENE, jornal produzido pelos Atingidos.

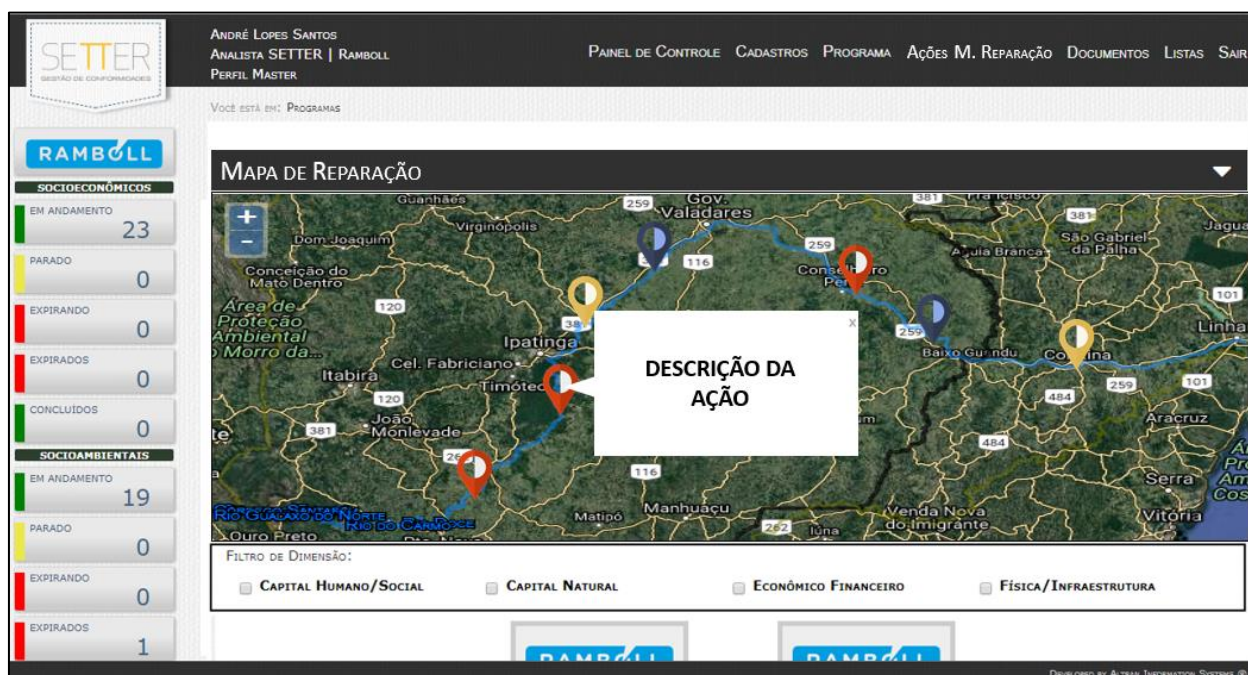
REVISTAS - EDIÇÕES SIRENE				+			▼
15 - SIRENE ABRIL 2017	15_04-04-2017_A SIRENE_ABRILEd13_ISSUU	PDF					
16 - SIRENE JUNHO 2017	16_15-06-2017_A SIRENE_JUNHO_ED15_ISSUU	PDF					
17 - SIRENE JULHO 2017	17_04-07-2017_A SIRENE Ed. 16 JULHO_ISSUU	PDF					
18 - SIRENE AGOSTO 2017	18_04-08-2017_JORNALASIRENE_Ed.17	PDF					
19 - SIRENE SETEMBRO 2017	19_04-09-2017_JORNAL A SIRENE_ED18_ISSUU	PDF					
20 - SIRENE SETEMBRO (19) 2017	20_19-09-2017_JORNAL A SIRENE_REGENCIA_ISSUU	PDF					
21 - SIRENE SETEMBRO (30) 2017	21_30-09-2017_JORNAL A SIRENE_E19_ISSUU_	PDF					
22 - SIRENE OUTUBRO_2017	JORNAL A SIRENE_E19_ISSUU_	PDF					
23 - SIRENE NOVEMBRO_2017	A SIRENE - ED.20	PDF					

Cada documento inserido dentro do sistema possui 2 campos editáveis, “Nome” e “Descrição”. Esses campos são utilizados para identificação do documento e de seu conteúdo. O campo “Formato” é preenchido automaticamente pelo sistema de acordo com o formato do documento (word, pdf, zip etc).

Desenvolvimento de nova área de mapas

Visando a adequação para a etapa de monitoramento, foi desenvolvida uma nova área dentro do sistema, o “Mapa de Reparação”, com a previsão de atualização no sistema em dezembro/2017. A expectativa dessa nova área no sistema se apresenta na figura abaixo.

Figura 8.2-7: Modelo exemplo de atualização na nova área no sistema “Mapa de Repação”.



8.3 Base de Dados Geoespaciais como instrumento de suporte ao monitoramento

Servindo como repositório único de dados geográficos do projeto e tendo como objetivos o apoio ao desenvolvimento do trabalho pela equipe de especialistas, execução de análises geoespaciais qualitativas e quantitativas, apoio ao Sistema SETTER, bem como a geração de produtos cartográficos temáticos, foi estruturada uma base de dados geoespaciais da Bacia do Rio Doce.

O processo de estruturação foi feito utilizando-se o *software* de Sistema de Informações Geográficas (SIG) *ESRI ArcGIS* (v.10.4) como plataforma principal (Figura 8.3-1), e o *software Google Earth Pro* como plataforma secundária, numa versão leve da base de geodados para consulta pelos especialistas da equipe do projeto (Figura 8.3-2).

Figura 8.3-1: Base de dados geoespaciais estruturada na plataforma ArcGIS.

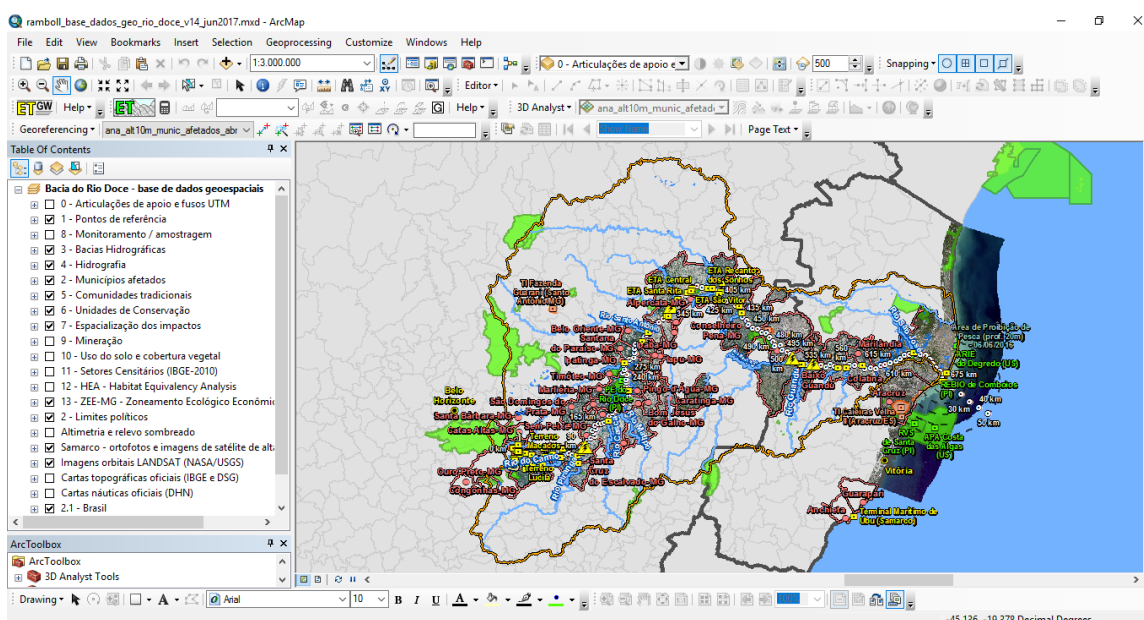
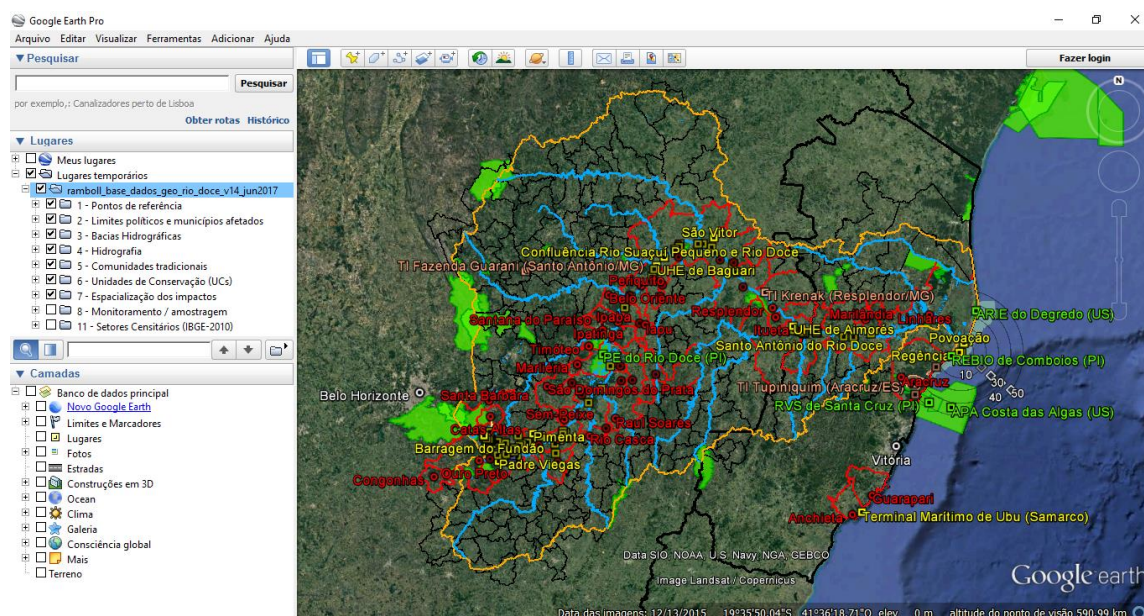


Figura 8.3-2: Versão leve da base de geodados estruturada no Google Earth Pro.



A base é composta por dados geoespaciais de temas variados, organizados em pastas e camadas numeradas. No *ArcGIS*, os dados vetoriais estão no formato *shapefile* e os dados matriciais ou *raster* (imagens de satélite, ortofotos, cartas topográficas, cartas náuticas, etc.) no formato *.tif*. No *Google Earth Pro*, os dados vetoriais estão no formato *.kmz* (*Keyhole Markup language Zipped*). Estão georreferenciados no Sistema de Coordenadas Geográficas (GCS) ou no Sistema UTM (Universal Transverso de Mercator), fusos 23 e 24 Sul, referenciados ao *datum* horizontal SIRGAS-2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas).

A versão atual da base é a V15-nov2017 e, até o momento, conta com aproximadamente 190GB de dados geoespaciais variados, pré e pós-desastre.

No Anexo VI são listadas as fontes de obtenção dos dados geográficos e os dados componentes da base principal (ArcGIS) e secundária (Google Earth Pro).

8.4 Monitoramento de Mídias Sociais

Para monitoramento das mídias foi selecionada a ferramenta Torabit. É uma plataforma de monitoramento midiático, que relaciona posts com análises específicas de sentimentos, comparando perfis e classificações no ambiente digital. Permite:

- Realizar o monitoramento de mídia apresentando notícias, nacionais e internacionais, de forma rápida e eficiente;
- Desenvolver estudos comparativos em relação à reação da população nas mídias ao longo do tempo (entre períodos);
- Acompanhar a “evolução dos sentimentos” relativos às notícias que são veiculadas pela Fundação Renova em seus perfis em mídias digitais.

O acompanhamento das mídias sociais foi utilizado, durante a etapa de avaliação dos programas da Fundação Renova, principalmente como ferramenta para manter toda a equipe ciente das principais publicações, estudos, informações e notícias relacionadas ao desastre e às ações de reparação que estão sendo desenvolvidas. Enquanto monitoramento, é possível utilizar os dados desta ferramenta para acompanhar as notícias locais e as reações da comunidade envolvida, inclusive dos *Atingidos*, quanto à sua satisfação em relação à operacionalização e aos resultados alcançados a partir das ações.

Atividades Desenvolvidas

Para a análise e monitoramento da repercussão nos meios de comunicação e mídias sociais do rompimento da barragem de fundão, foi realizado até o momento, o levantamento e tratamento dos dados que abrangem os dez (10) períodos de monitoramento apresentados a seguir:

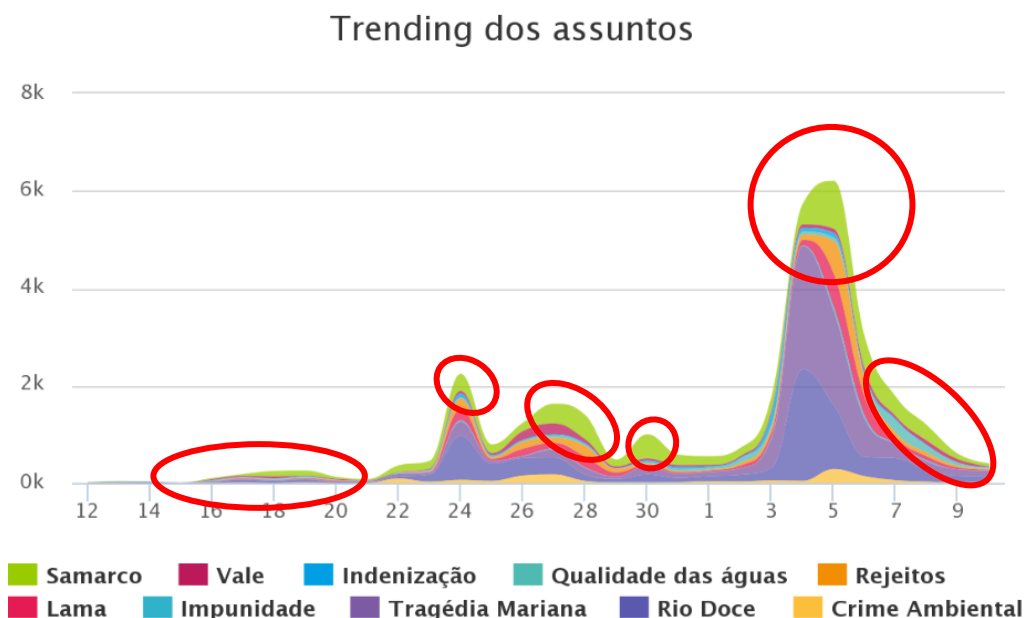
- **1º Período:** 02/02/2017 até 03/03/2017;
- **2º Período:** 03/03/2017 até 02/04/2017;
- **3º Período:** 16/04/2017 até 12/05/2017;
- **4º Período:** 13/05/2017 até 12/06/2017;
- **5º Período:** 13/06/2017 até 07/07/2017;
- **6º Período:** 08/07/2017 até 08/08/2017;
- **7º Período:** 09/08/2017 até 11/09/2017;
- **8º Período:** 12/09/2017 até 10/10/2017;
- **9º Período:** 12/10/2017 até 10/11/2017; e
- **10º Período:** 12/11/2017 até 11/12/2017.

Visando o aprimoramento da base de dados, foram coletados dados como avaliações por "sentimentação", frequência de citações, espacialização e relevância em períodos anteriormente não avaliados. A análise da frequência de citação das palavras de maior relevância foi reaplicada, desconsiderando as palavras com frequências pontuais, contemplando apenas as palavras verificadas em todos os períodos avaliados.

Novembro 2017 – 2 anos após o desastre

Foi gerado para o período de monitoramento de 12/10/2017 até 10/11/2017 a divisão de assuntos (*trendings*) que apareceram nas menções ao longo da análise, levantando as principais notícias divulgadas nos períodos de maior pico. Os picos, observados no gráfico abaixo, são reflexos dos assuntos que motivaram as menções na mídia. Os termos utilizados para a pesquisa foram usados seguindo a frequência destes nos últimos dez (10) meses, propiciando uma análise comparativa com os resultados anteriormente coletados.

Gráfico 8.4-1: Assuntos mais falados no período 12/10/2017 até 10/11/2017.



Para o período analisado, foi observada a existência de grandes notícias influenciadoras nos dias 16 a 20/10/2017, 22 a 28/10/2017, 29/10 a 01/11/2017, 03 a 06/11/2017 e 07 a 10/11/2017. Para melhor compreensão do que foi divulgado nos dias em questão, foi realizado levantamento das principais notícias nos dias próximos e no dia apontado, como demonstrado nas Tabelas 8.4-1, 8.4-2, 8.4-3, 8.4-4 e 8.4-5.

Tabela 8.4-1: Principais notícias nos dias 16 até 20/10/2017.

Principais notícias nos dias 16, 17, 18, 19 e 20/10/2017			
1	16/10/2017	Rio Doce, a farsa da "recuperação"	Link: http://outraspalavras.net/brasil/rio-doce-a-farsa-da-recuperacao-sob-controle-das-empresas/
2	17/10/2017	MPF pede reabertura de ação civil contra Samarco e Vale	Link: http://www.mpf.mp.br/regiao1/sala-de-imprensa/noticias-r1/mpf-defende-reabertura-de-acao-civil-publica-contrasamarco-e-vale
3	17/10/2017	The River is Dead: LMN launches report into Brazil's Samarco disaster	Link: http://londonminingnetwork.org/2017/10/the-river-is-dead-lmn-launches-report-into-brazils-samarco-disaster/
4	18/10/2017	MPF defende reabertura de ação civil contra Samarco e Vale	Link: https://catracalivre.com.br/geral/sustentavel/indicacao/mpf-defende-reabertura-de-acao-civil-contrasamarco-e-vale/
5	19/10/2017	Vítimas da lama da Samarco, moradores de Valadares ainda têm receio de beber água captada do rio Doce	Link: http://www.itatiaia.com.br/noticia/vitimas-da-lama-da-samarco-moradores-de-valad

Tabela 8.4-2: Principais notícias nos dias 22 até 28/10/2017.

Principais notícias nos dias 22, 23, 24, 25, 26, 27 e 28/10/2017			
1	22/10/2017	TV FOLHA: Medo e depressão marcam <i>Atingidos</i> dois anos após tragédia em Mariana	Link: http://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/830144/medo-e-depressao-marcam-pos-tragedia-em-mariana
2	23/10/2017	Fundação Renova fez 10% do reparo dos estragos da Samarco	Link: http://www.valor.com.br/brasil/5165132/renova-fez-10-do-reparo-dos-estragos-da-samarco
3	24/10/2017	O BDMG e a Fundação Renova oferecem fundo de incentivo, via programa "Desenvolve Rio Doce"	Link: http://www7.fiemg.com.br/noticias/detalhe/fiemg-regional-rio-doce-correspondente-do-bdmg-oferece-fundo-de-incentivo-a-economia-loc
4	24/10/2017	Mine waste storage facilities are like ticking time bombs	Link: http://www.mining-journal.com/financeinvestment/infrastructure/mine-waste-storage-facilities-are-like-ticking-time-bombs/#.We9QjBGtqMs.twitter
5	25/10/2017	Não somos pautados pela Samarco, diz chefe de reparação de dano de tragédia	Link: http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/10/1929931-nao-somos-pautados-pela-samarco-diz-chefe-de-reparacao-de-dano-de-tragedia.shtml
6	25/10/2017	OAB alerta população de Governador Valadares sobre comparecimento em audiências com a Samarco	Link: https://g1.globo.com/mg/vales-mg/noticia/oab-alerta-populacao-de-governador-valadares-sobre-comparecimento-em-audiencias-com-a-samarco.ghtml
7	26/10/2017	Globo Repórter refaz o caminho da lama 2 anos após tragédia de Mariana	Link: http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2017/10/globo-reporter-refaz-o-caminho-da-lama-2-anos-apos-tragedia-de-mariana.html
8	26/10/2017	Brazil Sues Samarco for \$43.5 Billion over Mining Disaster	Link: https://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/vale-registra-lucro-liquido-de-r-714-bilhoes.ghtml

Tabela 8.4-3: Principais notícias nos dias 29/10/2017 até 01/11/2017.

Principais notícias nos dias 29, 30, 31/10/2017 e 01/11/2017			
1	29/10/2017	Audiências contra a Samarco começam em Governador Valadares	Link: http://g1.globo.com/mg/vales-mg/mgintertv-2edicao/videos/v/audiencias-contra-a-samarco-comecam-em-governador-valadares/6243163/
2	30/10/2017	Empresa quer explorar ouro em área devastada pela tragédia de Mariana	Link: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2017/10/30/interna_gerais,912541/empr esa-quer-explorar-ouro-em-area-devastada-pela-tragedia-de-mariana.shtml
3	30/10/2017	Justiça prorroga prazo para que Samarco e MPF definam diagnóstico socioeconômico de tragédia	Link: https://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/noticia/justica-prorroga-prazo-para-que-samarco-e-mpf-definam-diagnostico-socioeconomico-de-tragedia.ghtml?utm_source=twitter&utm_medium=social&utm_campaign=g1
4	30/10/2017	MP e Samarco acertam auditoria para acompanhar recuperação de Candonga	Link: http://www.otempo.com.br/cidades/mp-e-samarco-acertam-auditoria-para-acompanhar-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-candonga-1.1537166
5	31/10/2017	Samarco update – Preliminary Agreement	Link: http://www.bhp.com/media-and-insights/news-releases/2017/10/samarco-update-preliminary-agreement?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter

Tabela 8.4-4: Principais notícias nos dias 03 até 06/11/2017.

Principais notícias nos dias 03, 04, 05 e 06/11/2017			
1	03/11/2017	Tragédia no rio doce: dois anos depois da lama, o drama do alcoolismo	Link: http://www.gazetaonline.com.br/noticias/cidades/2017/11/tragedia-no-rio-doce-dois-anos-depois-da-lama-o-drama-do-alcoolismo-1014106003.html
2	03/11/2017	Tragédia em Mariana: Com baque econômico, prefeito contabiliza 25% de pessoas desempregadas	Link: http://www.pps.org.br/2017/11/03/tragedia-em-mariana-com-baque-economico-prefeito-contabiliza-25-de-pessoas-desempregadas/#.WfxjfnNiUyw.twitter
3	03/11/2017	Tragédia de Mariana: sobrou abandono e preconceito às vítimas	Link: http://jcapusso.wixsite.com/folhadocondominio/4c
4	04/11/2017	Tragédia de Mariana Samarco fala de "impactados", mas <i>Atingidos</i> criticam	Link: http://liberapensado.com/tragedia-de-mariana-or-samarco-fala-de-impactados-mas-atingidos-criticam-termo/
5	05/11/2017	Samarco: Dois anos de lama, luto e luta	Link: https://altamiroborges.blogspot.com.br/2017/11/samarco-dois-anos-de-lama-luto-e-luta.html
6	05/11/2017	Desastre de mariana: a vila de pescadores onde não se pode pescar	Link: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/11/01/politica/1509570721_708218.html?id_externo_rsoc=TW_BR_CM
7	05/11/2017	Silencio y abandono ante la mayor tragedia medioambiental de Brasil	Link: http://www.publico.es/internacional/minera-samarco-silencio-abandono-mayor-tragedia-medio-ambiental-brasil.html

8	05/11/2017	Tragédia em Mariana completa dois anos e ainda deixa marcas na população [VÍDEO REPORTAGEM – ESTADÃO]	Link: http://tv.estadao.com.br/cidades,tragedia-em-mariana-completa-dois-anos-e-ainda-deixa-marcas-na-populacao,813948
9	05/11/2017	Extensão da tragédia de Mariana segue desconhecida	Link: http://www.dw.com/pt-br/extens%C3%A3o-da-trag%C3%A9dia-de-mariana-segue-desconhecida/a-41214541
10	05/11/2017	Church of England sets new bar for mining industry in wake of Samarco disaster	Link: http://www.telegraph.co.uk/business/2017/11/05/church-england-sets-new-bar-mining-industry-wake-samarco-disaster/?WT.mc_id=tmg_share_tw
11	05/11/2017	Dois anos após tragédia de Mariana, cidades atingidas ainda se recuperam FANTÁSTICO	Link: https://www.youtube.com/watch?v=k64lryNWSG8
12	06/11/2017	'Nenhuma lição aprendida pelo poder público', diz procurador após dois anos da tragédia de Mariana [ENTREVISTA COM DR. JOSÉ ADÉRCIO]	Link: https://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/noticia/nenhuma-licao-aprendida-pelo-poder-publico-diz-procurador-apos-dois-anos-da-tragedia-de-mariana.ghml?utm_source=twitter&utm_medium=share-bar-desktop&utm_campaign=share-bar
13	06/11/2017	Roberto Waack Uma alternativa para a bacia do rio Doce	Link: http://www1.folha.uol.com.br/opiniao/2017/11/1932776-uma-alternativa-para-a-bacia-do-rio-doce.shtml
14	06/11/2017	Tragédia de Mariana: Dois anos depois, novas vilas para reassentar vítimas não saíram do papel	Link: https://www.ecodebate.com.br/2017/11/06/tragedia-de-mariana-dois-anos-depois-novas-vilas-para-reassentar-vitimas-nao-sairam-do-papel/
15	06/11/2017	Após dois anos do desastre em Mariana, procurador fala sobre medidas do MPF [ENTREVISTA COM DR. JOSÉ ADÉRCIO]	Link: http://g1.globo.com/minas-gerais/bom-dia-mg/videos/t/edicoes/v/apos-dois-anos-do-desastre-em-mariana-procurador-fala-sobre-medidas-do-mpf/6267949/
16	06/11/2017	Desastre de Mariana: famílias atingidas cobram agilidade no processo de reassentamento	Link: https://ufmg.br/comunicacao/noticias/desastre-de-mariana-familias-atingidas-cobram-agilidade-no-processo-de-reassentamento
17	06/11/2017	Contenção de rejeitos não é efetiva em 53% dos afluentes do rio Doce	Link: http://www.otempo.com.br/cidades/conte%C3%A7%C3%A3o-de-rejeitos-n%C3%A3o-%C3%A9-efetiva-em-53-dos-afluentes-do-rio-doce-1.1539702
18	06/11/2017	The case Samarco, Vale and BHP Billiton, don't pay fines and continues without punishment for the environmental tragedy in Brazil!	Link: https://brazilalert.wordpress.com/2017/11/06/the-case-samarco-vale-and-bhp-billiton-dont-pay-fines-and-continues-without-punishment-for-the-environmental-tragedy-in-brazil/
19	06/11/2017	'No lessons learned' from Samarco dam burst	Link: https://www.bnamerica.com/en/news/miningandmetals/no-lessons-learned-by-the-government-from-samarco-dam-burst

Tabela 8.4-5: Principais notícias nos dias 07 até 10/11/2017.

Principais notícias nos dias 07, 08, 09 e 10/11/2017			
1	07/11/2017	MEIO AMBIENTE: 2 ANOS DA TRAGÉDIA EM MARIANA - Jornal Minas	Link: https://www.youtube.com/watch?v=nqgJG4-Rshk
2	07/11/2017	Projetos de reparação da Samarco não são aprovados	Link: http://noticias.band.uol.com.br/cidades/noticias/100000884830/projetos-reparacao-da-samarco-nao-sao-aprovados.html
3	07/11/2017	SOS Mata Atlântica vê piora na qualidade da água da bacia do rio Doce após tragédia de 2015	Link: https://www.revistaencontro.com.br/canal/atualidades/2017/11/sos-mata-atlantica-ve-piora-na-qualidade-da-agua-da-bacia-do-rio-doce.html
4	08/11/2017	Dois anos após desastre, rejeitos da Samarco continuam prejudicando a bacia do Rio Doce	Link: http://jovempan.uol.com.br/programas/jornal-da-manha/dois-anos-apos-desastre-rejeitos-da-samarco-continuam-prejudicando-a-bacia-do-rio-doce.html?utm_content=buffera4305&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
5	08/11/2017	Polícia investiga mais de 300 suspeitos de fraudar processo indenizatório da Samarco	Link: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2017/11/08/interna_gerais,915239/policia-investiga-mais-de-300-suspeitos-de-fraudar-processo-indenizato.shtml
6	09/11/2017	Suspensão temporária de ação criminal sobre tragédia de Mariana supera 4 meses	Link: http://diarioemfoco.com.br/site/suspensao-temporaria-de-acao-criminal-sobre-tragedia-de-mariana-supera-4-meses/
7	10/11/2017	Pescadores que conseguiram indenização da Samarco são agora intimados a provar seus direitos	Link: https://racismoambiental.net.br/2017/11/10/pescadores-que-conseguiram-indenizacao-da-samarco-sao-agora-intimados-a-provar-seus-direitos/

Análise Comparativa entre períodos

A construção da análise comparativa se deu com a apresentação de dados gráficos referentes aos 10 períodos citados. Apresentando gráficos de espacialização (Tabela 8.4-6), trending de assuntos (Tabela 8.4-7), sentimentação dos *posts* em % (Tabela 8.4-8), nuvem de palavras mais frequentes (Tabela 8.4-9) e rede de influência dos principais autores (Gráficos 8.4-2, 3, 4, 5 e 6).

Tabela 8.4-6: Espacialização da Repercussão no território brasileiro por período (1).

ESPACIALIZAÇÃO DA REPERCURSSÃO NO TERRITÓRIO BRASILEIRO POR PERÍODO		
Período de 02/02/2017 até 03/03/2017	Período de 03/03/2017 até 02/04/2017	Período de 16/04/2017 até 12/05/2017
Rio (27,5%), São Paulo (15,6%) e Minas (15,5%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.	Minas Gerais (21,7%), São Paulo (16,1 %) e Rio de Janeiro (15,2%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.	Minas Gerais (28,1%), São Paulo (16,7%) e Rio de Janeiro (15,6%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.
Período de 13/05/2017 até 12/06/2017	Período de 13/06/2017 até 07/07/2017	Período de 08/07/2017 até 08/08/2017
Minas Gerais (25,6%), São Paulo (17,9%) e Rio de Janeiro (15,6%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.	São Paulo (23,9%), Minas Gerais (16,4%), e Rio de Janeiro (13,7%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.	São Paulo (21,4%), Rio de Janeiro (18,5%), e Minas Gerais (12,9%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.

Tabela 8.4-6: Espacialização da Repercussão no território brasileiro por período (2).

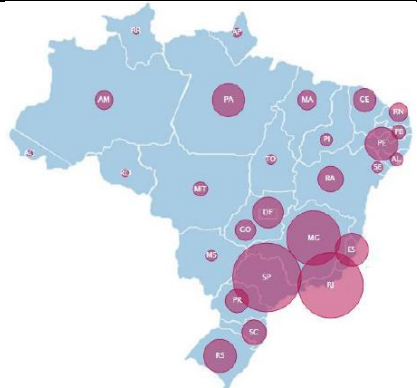
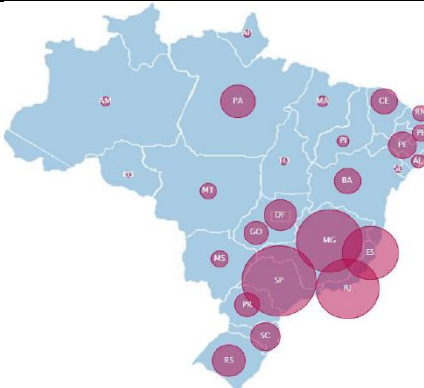
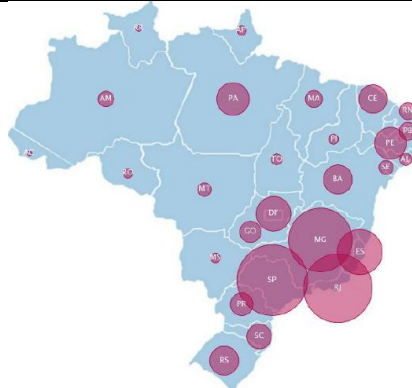
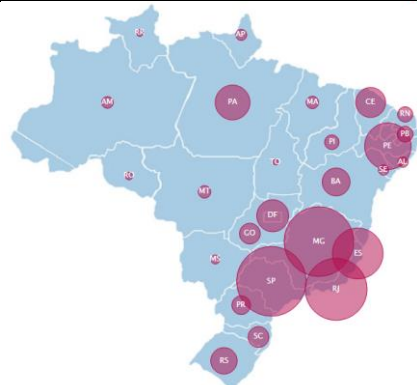
ESPACIALIZAÇÃO DA REPERCURSSÃO NO TERRITÓRIO BRASILEIRO POR PERÍODO		
Período de 09/08/2017 até 11/09/2017	Período de 12/09/2017 até 10/10/2017	Período de 12/10/2017 até 10/11/2017
		
São Paulo (21.6%), Rio de Janeiro (19.4%) e Minas Gerais (13.4%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.	São Paulo (21%), Minas Gerais (16.6%) e Rio de Janeiro (15%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.	São Paulo (20.1%), Rio de Janeiro (18.8%) e Minas Gerais (16%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.
Período de 12/11/2017 até 11/12/2017		
		
São Paulo (19.1%), Minas Gerais (18.8%) e Rio de Janeiro (14.8%) foram os estados que mais postaram sobre o assunto.		

Tabela 8.4-7: Trending de assuntos por período (1).

TRENDING DE ASSUNTOS POR PERÍODO		
Período de 02/02/2017 até 03/03/2017	Período de 03/03/2017 até 02/04/2017	Período de 16/04/2017 até 12/05/2017
Trending dos assuntos Principais Assuntos: Samarco; Vale; Indenização; Qualidade das águas; Reconstrução; Lama; Povos Indígenas; Impactados; Febre Amarela; Impactos a Biodiversidade; Educação; Tragédia Mariana.	Trending dos assuntos Principais Assuntos: Samarco; Vale; Indenização; Qualidade das águas; Reconstrução; Rejeitos; Lama; Impactados; Febre Amarela; Impactos Biodiversidade; Tragédia Mariana; Rio Doce; Portela; Krenak.	Trending dos assuntos Principais Assuntos: Samarco; Vale; Indenização; Qualidade das águas; Lama; Febre Amarela; Tragédia Mariana; Crime Ambiental.
Período de 13/05/2017 até 12/06/2017	Período de 13/06/2017 até 07/07/2017	Período de 08/07/2017 até 08/08/2017
Trending dos assuntos Principais Assuntos: Samarco; Indenização; Qualidade das águas; Reconstrução, Rejeitos; Lama; Impactos; Febre Amarela; Impactos Biodiversidade; Educação; Rio Doce.	Trending dos assuntos Principais Assuntos: Samarco; Indenização; Qualidade das águas; Reconstrução, Rejeitos; Lama; Impactos; Febre Amarela; Impactos Biodiversidade; Educação; Rio Doce; Crime Ambiental.	Trending dos assuntos Principais Assuntos: Samarco; Vale; BHP; Justiça; Lucrando, Águas; Lama; Rio Doce; Mariana; Crime Ambiental.

Tabela 8.4-7: Trending de assuntos por período (2).

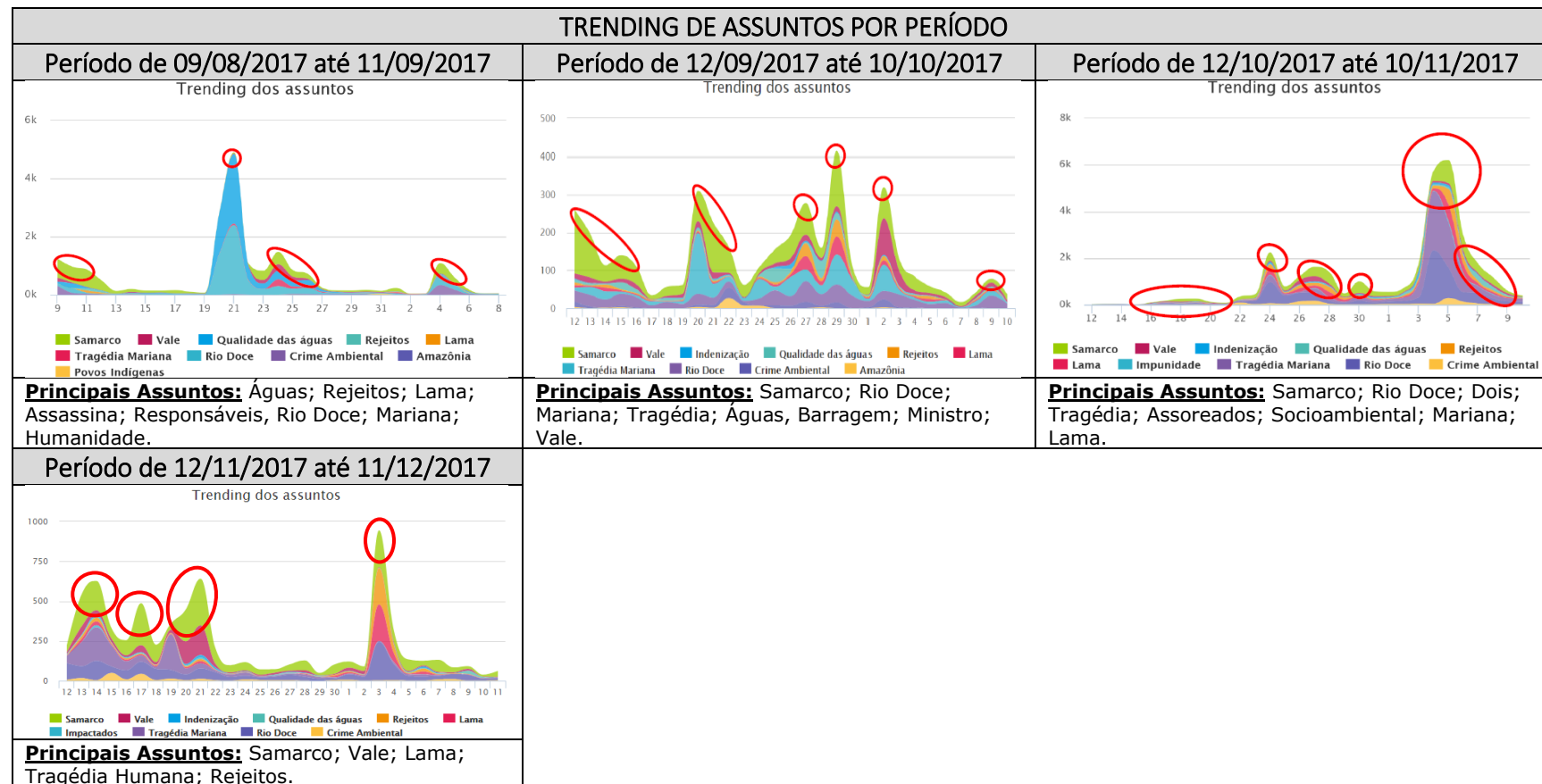


Tabela 8.4-8: Sentimentações em % por período (1).

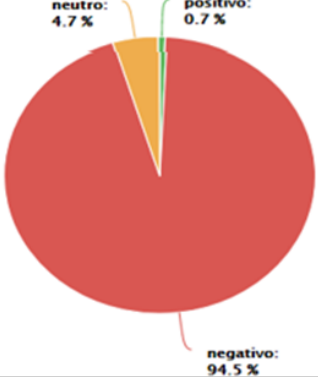
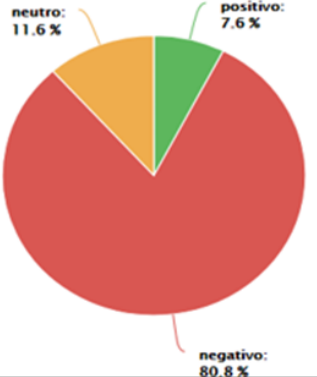
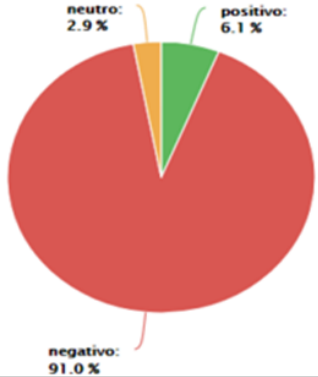
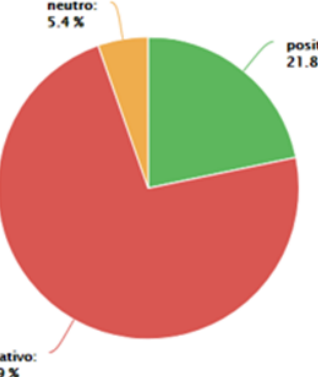
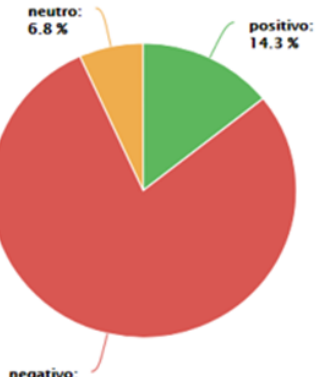
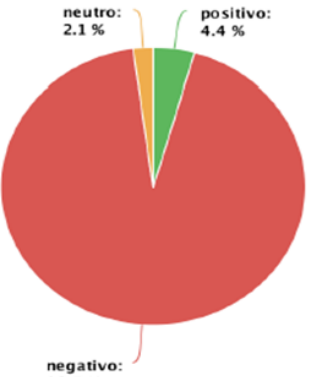
SENTIMENTAÇÕES EM % POR PERÍODO		
Período de 02/02/2017 até 03/03/2017	Período de 03/03/2017 até 02/04/2017	Período de 16/04/2017 até 12/05/2017
 neutro: 4.7 % positivo: 0.7 % negativo: 94.5 %	 neutro: 11.6 % positivo: 7.6 % negativo: 80.8 %	 neutro: 2.9 % positivo: 6.1 % negativo: 91.0 %
6.639 menções analisadas, 94,5% delas negativas, 4,7% neutras e 0,7% positivas.	3.146 menções analisadas, 80,8% delas negativas, 4,6% neutras e 0,7% positivas.	2.419 menções foram analisadas, 91% delas negativas, 2,9% neutras e 6,1% positivas.
Período de 13/05/2017 até 12/06/2017	Período de 13/06/2017 até 07/07/2017	Período de 08/07/2017 até 08/08/2017
 neutro: 5.4 % positivo: 21.8 % negativo: 72.9 %	 neutro: 6.8 % positivo: 14.3 % negativo: 78.9 %	 neutro: 2.1 % positivo: 4.4 % negativo: 93.5 %
3.180 menções foram analisadas, 72,9% delas negativas, 5,4% neutras e 21,8% positivas.	2.141 menções foram analisadas, 78,9% delas negativas, 6,8% neutras e 14,3% positivas.	12.253 menções foram analisadas, 93,5% delas negativas, 2,1% neutras e 4,4% positivas.

Tabela 8.4-8: Sentimentações em % por período (2).

SENTIMENTAÇÕES EM % POR PERÍODO		
Período de 09/08/2017 até 11/09/2017	Período de 12/09/2017 até 10/10/2017	Período de 12/10/2017 até 10/11/2017
neutro: 2.8 % positivo: 8.9 % negativo: 88.3 %	neutro: 11.3 % positivo: 12.5 % negativo: 76.1 %	neutro: 6.1 % positivo: 5.9 % negativo: 88.0 %
11.566 menções foram analisadas, 88.3% delas negativas, 2.8% neutras e 8.9% positivas.	3.023 menções foram analisadas, 76.1% delas negativas, 11.3% neutras e 12.5% positivas.	24.358 menções foram analisadas, 88% delas negativas, 6.1% neutras e 5.9% positivas.
Período de 12/11/2017 até 11/12/2017		
neutro: 10.6 % positivo: 8.3 % negativo: 81.0 %		
6.113 menções foram analisadas, 81% delas negativas, 10.6% neutras e 8.3% positivas.		

Tabela 8.4-9: Nuvens de Palavras por período (1).

NUVENS DE PALAVRAS POR PERÍODO		
Período de 02/02/2017 até 03/03/2017	Período de 03/03/2017 até 02/04/2017	Período de 16/04/2017 até 12/05/2017
Quanto maior o termo, mais frequência ele obteve nas menções analisadas.	Quanto maior o termo, mais frequência ele obteve nas menções analisadas.	Quanto maior o termo, mais frequência ele obteve nas menções analisadas.
Período de 13/05/2017 até 12/06/2017	Período de 13/06/2017 até 07/07/2017	Período de 08/07/2017 até 12/06/2017
Quanto maior o termo, mais frequência ele obteve nas menções analisadas.	Quanto maior o termo, mais frequência ele obteve nas menções analisadas.	Quanto maior o termo, mais frequência ele obteve nas menções analisadas.

Tabela 8.4-9: Nuvens de Palavras por período (2).



Gráfico 8.4-2: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 07/08/2017 até 08/08/2017.

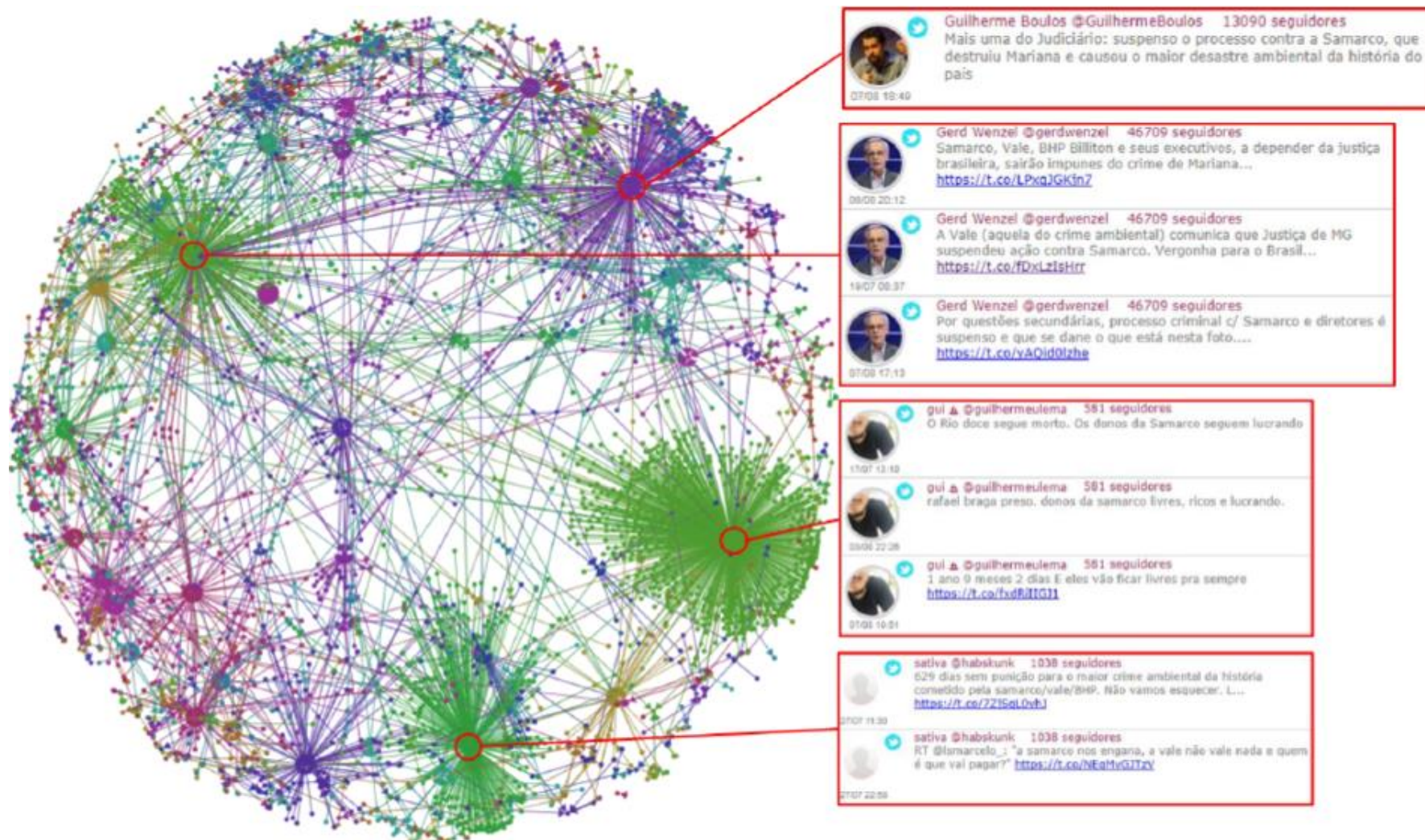


Gráfico 8.4-3: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 09/08/2017 até 08/09/2017.

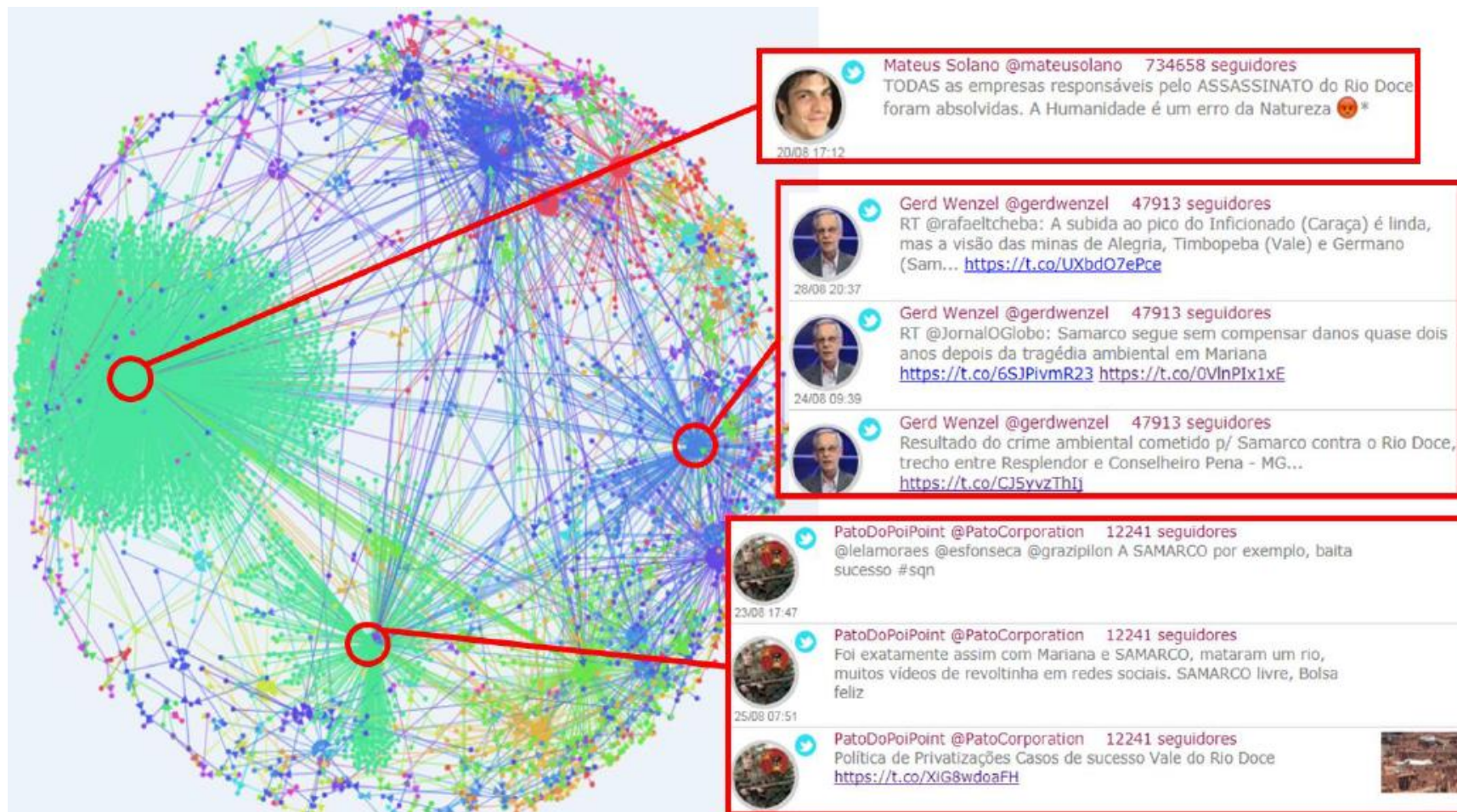


Gráfico 8.4-4: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 12/09/2017 até 10/10/2017.

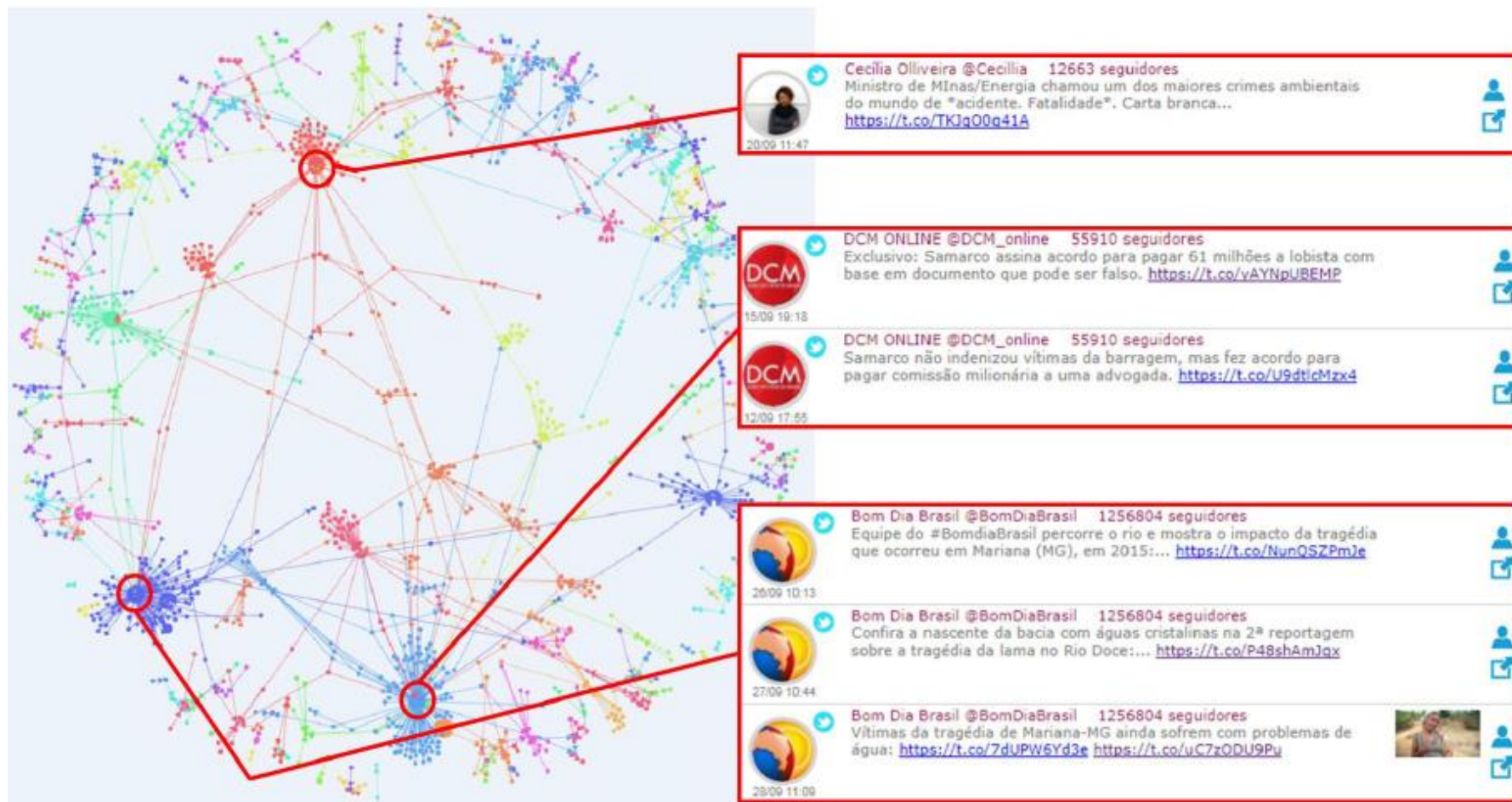


Gráfico 8.4-5: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 12/10/2017 até 10/11/2017.

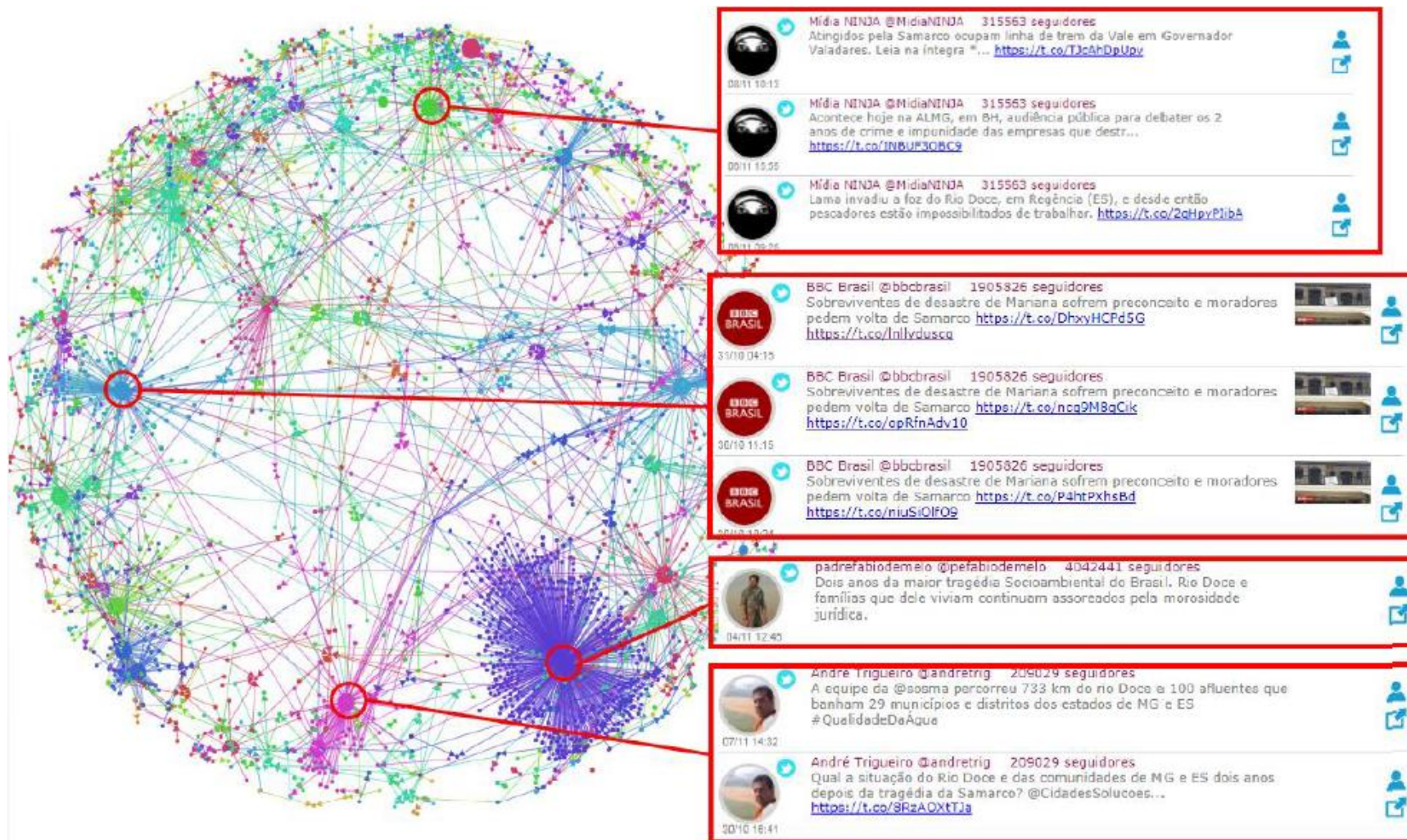
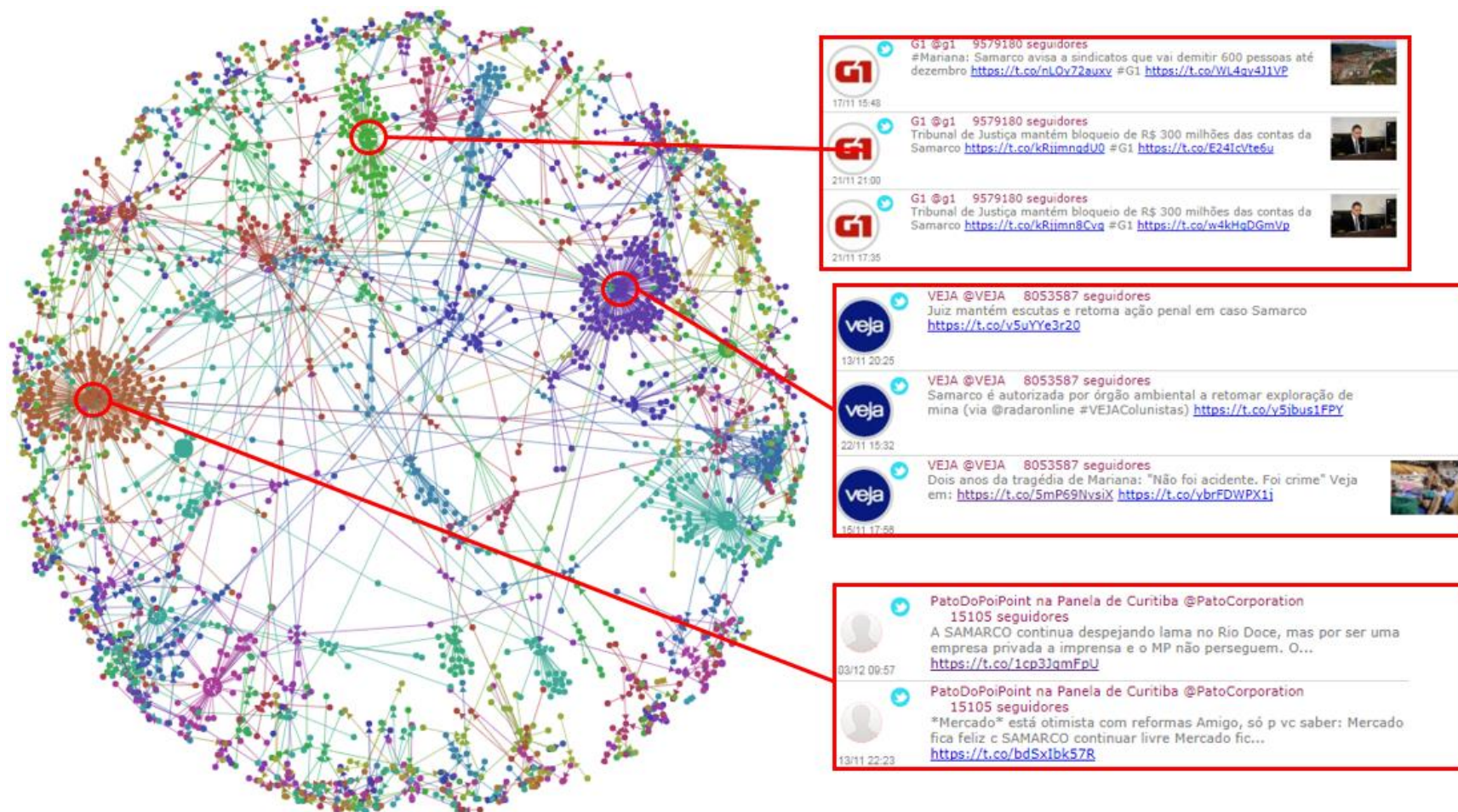


Gráfico 8.4-6: Gráfico de relações e influência, por autor, nos dias 12/11/2017 até 11/12/2017.



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desastre lesou direitos fundamentais das populações da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, exigindo uma **reparação integral que permita uma reconstrução de futuro**, especialmente se considerarmos que a recuperação das condições ambientais poderá demorar décadas para se concretizar. O *Princípio da reparação integral* prevê a inclusão das seguintes facetas: material, temporal e social. Assim, a *dimensão material*, seria relativa ao meio ambiente, da reparação *in natura*; a *dimensão temporal*, abrangeria os danos interinos e futuros, o lucro cessante e, por último, a *dimensão social*, seria relativa ao dano moral coletivo e aos danos irreversíveis.

Nesse sentido, a *reconstrução de futuro* tem que ter como pedra fundamental a adoção de um modelo de resiliência pautado em quatro pilares fundamentais:

- O reconhecimento da *condição de Atingido*;
- A *garantia aos direitos fundamentais* de saúde, educação, habitação e saneamento;
- A *garantia de empoderamento dos atingidos nos processos de tomada de decisão*; e
- A *formulação de um modelo de desenvolvimento regional que ampare toda a sociedade*, garantindo um futuro digno e promissor para as presentes e futuras gerações.

Hoje, a Fundação Renova, na perspectiva de não reconhecer o *Atingido*, classifica-o como *"Impactado direto e Indireto"*, recusa o reconhecimento daqueles que em decorrência do desastre perderam seus postos de trabalho, argumentando que esta população enquanto *"impactada indireta"* está prevista como *"beneficiária"* dos programas concebidos. Tal argumento, totalmente improcedente, desloca a noção de "violação de direitos" para a noção de "concessão de benefícios".

Diante disso, sugere-se uma mudança de paradigma, assumindo o conceito de atingido como questão central. Recomenda-se o empoderamento dos atores locais. Esse processo requer mecanismos efetivos e contínuos de diálogo e gestão de conflitos que, associados a mecanismos de transparência na geração e gestão da informação, garantam que os programas sejam sensíveis e capazes de lidar com a diversidade sociocultural das comunidades atingidas face a natureza e intensidade dos danos sofridos. O processo de decisão deve estar pautado pelo compartilhamento de poder e responsabilidade entre as partes envolvidas. Desta forma, é fundamental o modelo de governança ser revisto incorporando estes conceitos.

A transversalidade da governança deverá ser garantida pela ativação sistêmica da inteligência coletiva. A fim de gerar as condições desejadas na região da bacia do rio Doce, justifica-se uma governança baseada num sistema de gestão de cooperação. Aprendizados são necessários a todas as partes envolvidas para que os objetivos comuns sejam melhor alcançados. Um sistema de cooperação desse tipo deve fazer migrar o foco das partes interessadas de uma estrutura que está baseada restritivamente na cobrança de resultados dos programas de reparação e compensação, para um arranjo mais amplo e cooperativo.

Deste modo, prover resiliência às populações e comunidades atingidas não significa apenas restaurar as condições existentes imediatamente anteriores ao desastre. Significa reconhecer que todas as ações propostas visando um estado de resiliência ideal estão diretamente conectadas com prevenção dos riscos da atividade causadora do desastre. Portanto a resiliência corresponde em conferir às populações e comunidades a chance de sobrevivência e de manutenção de condições de vida dignas em todas as suas dimensões.

A avaliação realizada nos permite afirmar que os programas da Fundação Renova vêm sendo implementados seguindo uma lógica de caráter emergencial. Assim, lacunas com relação à estrutura dos programas, considerando orientação e alinhamento, questões de ordem metodológica e de espacialização, indicam insuficiência na capacidade e efetividade de reparar os danos. Como exemplo destaca-se que a *participação*, enquanto enfoque metodológico adotado pela Fundação Renova, ainda não é adequada para o seu propósito ou segundo os requisitos e determinações do TTAC e da ACP.

Em relação aos reassentamentos das vilas de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira, transcorridos mais de dois anos do desastre, o processo ainda não ocorreu. O processo tem sido muito demorado e associado a indignação e incerteza. No mês de novembro de 2017, os seus projetos ainda não haviam sido licenciados, havendo dúvidas ainda com relação ao partido urbanístico final. Uma série de erros podem ser relatados e justificam a falta de resultados: (i) Displicência na escolha das localizações receptoras, sem respeitar o estabelecido no Plano Diretor de Mariana; (ii) Uso do processo participativo de seleção das novas localizações sem tutela na definição de parâmetros plausíveis com o caráter urbano do assentamento; (iii) Confusão entre os conceitos legais de urbano e rural; e (iv) escolha de localizações que não reproduzem as condições de paisagem das vilas originais.

Segundo o IFC^[1], reassentamentos involuntários devem ser evitados, porém quando são inevitáveis devem *“ter como meta maior, garantir a recomposição da qualidade de vida das famílias afetadas pelo empreendimento, devendo ser concebido como uma oportunidade para a melhoria das condições de vida”*. Uma continua tensão entre a necessidade de reconstrução rápida e a reconstrução mais segura e sustentável sempre está presente. Porém, um processo de reconstrução bem planejado e participativo auxilia a cidade a reativar sua vida, restaurar e reconstruir sua infraestrutura afetada e recuperar sua economia, empoderando os cidadãos a também reconstruir suas próprias vidas, casas e meios de subsistência com uma visão de futuro.

No que se refere à situação de infraestrutura, embora a bacia do Rio Doce apresentasse antes problemas de degradação ambiental, a sua recuperação tornou-se muito mais complexa e demorada. Neste ponto, é essencial destacar que parte da bacia *não será mais capaz* de produzir água com a mesma qualidade ou depurar o esgoto produzido por aproximadamente 1,5 Milhão de habitantes. Nesse sentido, torna-se necessário investir em *saneamento de modo a emular os serviços de depuração*, anteriormente prestados pela natureza. Estes investimentos devem ser feitos conjuntamente com habitação.

Hoje as principais aglomerações urbanas da Bacia do Rio Doce, onde se concentra a maioria da população, apresentam uma mancha urbana onde predomina a ocupação clandestina na forma de favelas e loteamentos clandestinos. Este tipo de ocupação se caracteriza por invasão de terra pública, ocupação de áreas de risco ou falta de aprovação do parcelamento do solo com destinação de área pública. A falta da destinação de espaços públicos no âmbito do parcelamento do solo urbano compromete a viabilidade de implementação de qualquer sistema de infraestrutura, já que

[1] International Finance Corporation, 2002, Handbook for Preparing a Resettlement Action Plan.

concessionárias só podem intervir em áreas de domínio público. Esta situação confirma a necessidade de *intervenção conjunta entre habitação, saneamento e risco*.

Ademais, investir em planejamento urbano e regional é central no desenho do futuro de uma sociedade. A restauração das condições ambientais e socioeconômicas só será possível quando forem assegurados: habitação digna e segura a todos, como condição para o usufruto de boa parte dos direitos humanos, saneamento como direito essencial ao pleno gozo da vida e meio-ambiente ecologicamente equilibrado.

Outra questão de destaque é evitar a manipulação desnecessária dos rejeitos depositados ao longo dos cursos d'água atingidos (*i.e.* remobilização de rejeitos, aumento de sólidos totais em suspensão, aumento de turbidez, dentre outros). É importante favorecer a combinação de soluções menos danosas ao ambiente, tais como capeamento, revegetação, aplicação de biomantas e manejo de rejeitos *in situ*. A tomada de decisão da alternativa a ser adotada deve estar amparada em metodologia que considere componentes econômicos, sociais e ecológicos, com definição de cenários alternativos compatíveis e realistas, de modo a buscar o maior benefício ambiental.

Quanto às propostas no âmbito da dimensão natural, os programas complementares possuem como *fio condutor o reconhecimento e valorização dos serviços ecossistêmicos* prestados pelos componentes ambientais. *“Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas”*. A proposta apresentada visa à reparação ambiental integral. Intervenções devem ser realizadas para permitir que a natureza volte a ter capacidade de prover serviços necessários à manutenção da vida: provisão de alimentos, de água; purificação do ar, controle de pragas e doenças; benefícios recreacionais; ciclagem de nutrientes, formação do solo, para se citar somente alguns dentre tantos outros. Deve-se considerar os resultados da Análise de Equivalência de Habitat (HEA) no dimensionamento das áreas a serem restauradas para garantir a compensação pela perda dos serviços ecológicos que seriam prestados pelo habitat atingido.

Esses elementos indicam que uma estratégia focada na “volta ao passado” não é desejável, dada a ambição de construção de um “*novo futuro*” para a região. O desastre, nesse sentido, deveria ser visto como uma “*oportunidade*” trágica, mas única, para a alteração de uma dinâmica regional que já era problemática. Ampliar a resiliência significa conscientemente preparar a região para um futuro menos dependente da mineração. Nesse sentido, é necessário promover um esforço coletivo de identificação e promoção das oportunidades portadoras de futuro que efetivamente contribuam, em termos de crescimento, distribuição de renda, diversificação econômica e dinâmica produtiva.

Para que se induza não apenas crescimento econômico mas também diversificação econômica e distribuição de renda, é importante: (i) conectar a estratégia econômica da Fundação Renova ao investimento em infraestrutura, saneamento, habitação e desenvolvimento urbano; (ii) promover a regularização fundiária urbana e rural como um aspecto estratégico da agenda econômica; (iii) valorizar o papel central do crédito orientado; e (iv) articular a estratégia da área educacional aos temas do desenvolvimento regional, com atenção particular ao ensino profissional e à educação empreendedora.

Há de se *aproveitar a oportunidade* para a construção de algo “*extraordinariamente bom*”, desejado por todos, participado por todos. Todos precisam ter oportunidades de agregar suas contribuições. *O que deve ser deixado de legado é a efetiva transformação da realidade, com a construção de um modelo de desenvolvimento catalisador de oportunidades, transformador e inclusivo das presentes e futuras gerações.*

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, R. "Measuring Economic Resilience to Disasters: an overview", In: *IRGC. Resource Guide on Resilience*. Lausanne: EPFL International Risk Governance Center, 2016.

ADEOGUN, A. G.; SULE, B. F.; Salami, A. W. "Cost effectiveness of sediment management strategies for mitigation of sedimentation at Jebba Hydropower reservoir, Nigeria", *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*. 2016.

ALDRICH, D. P. "Social capital in post disaster recovery: strong networks and communities create a resilient east Asian community", In: *Resilience and Recovery in Asian Disasters*. Springer Japan, 2015. pp. 19-34.

ALDRICH, D. P. *Building Resilience: Social Capital in Post-Disaster Recovery*. Chicago, IL: The University of Chicago Press, 2012.

ALIANÇA. "Estrutura Societária - Aliança Energia. 2015", Disponível em: <www.aliancaenergia.com.br/alianca#estrutura-societaria>. Acesso em: 06 jun. 2017.

ALMEIDA, A. W. B. "Os Quilombos e as Novas Etnias", Brasília-DF: Revista Palmares, 5: 163-82, 2000.

ALVES, R. M. A. *Políticas de Planeamento e Ordenamento do Território no Estado Português*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 2007. 641 p.

ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS). *Encarte Especial sobre a Bacia do Rio Doce – Rompimento da Barragem em Mariana/MG*. Brasília, Distrito Federal. 50 p. 2016.

ANASTÁCIO, R. F.; OOSTERBEEK, L.; ROSINA, P. *Gestão integrada do território e do património: a importância dos sistemas de informação geográfica*. Sémata: Ciencias Sociais e Humanidades, v. 27, p. 187-197, 2015.

ANDRADE, A.; ROSSETTI, J. P. *Governança Corporativa: fundamentos, desenvolvimento e tendências*. (4th), São Paulo-SP: Atlas, 2009. 584 p.

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). "Banco de Informações de Geração - ANEEL. 2017a", Disponível em: www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm. (Acesso em: 16/05/2017).

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). "Banco de Informações de Geração. 2017b", Disponível em: <www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>, (Acesso em: 16/05/2017).

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). "Contrato de Concessão # 42/2000. Brasília. 2000", Disponível em: <www2.aneel.gov.br/aplicacoes/Contrato/Documentos_Aplicacao/CG0042Candonga.pdf>. (Acesso em: 06/06/2017).

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). "Processo # 8500.005550/2001-74 - Extinção da concessão da Usina Hidrelétrica denominada PCH Bicas. 2016".

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). "Quarto Termo Aditivo ao Contrato de Concessão # 42/2000 – ANEEL, 2015", Disponível em: <www2.aneel.gov.br/aplicacoes/Contrato/Documentos_Aplicacao/4TA0042.pdf>. (Acesso em: 06/06/2017).

ARAUJO, J. B.; OLIVEIRA, J. F. G. "Proposta de Metodologia para a Análise e Seleção de Indicadores para Sistemas de Avaliação de Desempenho em Sustentabilidade", In: *Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade*, 2. Anais... São Carlos-SP, 2008. 16 p.

ARNSTEIN, S. R. "Uma escala da participação cidadã", *Revista da Associação Brasileira para o Fortalecimento da Participação – PARTICIPE*, Porto Alegre-RS: 2(2): 4-13. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 - Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro-RJ: ABNT, 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14031 – Gestão Ambiental – Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes, Rio de Janeiro-RJ: ABNT, 2004b. 32 p.

AUSTRALIA. "National Plan for Maritime Environmental Emergencies. 2014", Disponível em: <www.amsa.gov.au/forms-and-publications/Publications/national_plan.pdf>. (Acesso em: 06/06/2017).

AVG. "Negócios: AVG Energia. 2015", Disponível em: <www.avg.com.br/negocios-energia.php>, "Acesso em: 06/06/2017).

BAIR, B. Stream Restoration Cost Estimates in Streambank Stabilization, Streambank Fencing, Nuisance Species Control, Riparian Zone Management, US Department of Agriculture - Forest Service, Carson-WA, 2000.

BAKKER, J. P. et al. "Why Do We Need Permanent Plots in the Study of Long-Term Vegetation Dynamics? J. Veg. Sci. 7(2): 147-55. 1996.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. "Interest Rates. 2017", Disponível em: <www.bcb.gov.br/Pec/Copom/Ingl/taxaSelic-i.asp>, (Acesso em: 14/06/2017).

BANCO MUNDIAL. Manual de Operações do Banco Mundial – Diretriz Operacional OD 4.30 – Assentamento involuntário. 1990.

BARREIRO, G. F. et al. "Estudo sobre a relação escola-comunidade no atendimento às demandas educacionais: uma prática dialógica", Educação e Cultura Contemporânea, 12: 82-108, 2015.

BATISTA, E. "The new sustainable development paradigm", Bioma: Revista de Sustentabilidade, Recursos Humanos e Inovação, (1): 89-93, 2011.

BAUMOL, W. J. "On the Social Rate of Discount", The American Economic Review, 58(4): 788–802, 1968.

BEISIEGEL, C. R. A qualidade do ensino na escola pública. Brasília-DF: Liber Livro, 2005.

BEISIEGEL, C. R. Política e educação popular: a teoria e a prática de Paulo Freire no Brasil. (4th), Brasília-DF: Líber Livro, 2008.

BÉNÉ, C. et al. Resilience: new utopia or new tyranny? Reflection about the potentials and limits of the concept of resilience in relation to vulnerability reduction programmes, IDS Working Papers, 2012(405): 1-61, 2012.

BÉNÉ, C. et al. Resiliência: nova utopia ou nova tirania? Reflexão sobre as potencialidades e limites do conceito de resiliência em relação a programas de redução de vulnerabilidade. IDS Working Papers, (405): 1-61, 2012.

BÉNÉ, C. Towards a quantifiable measure of resilience. IDS Working Papers, 2013(434): 1-27, 2013.

BÉNÉ, C.; FRANKENBERGER, T.; NELSON, S. Design, monitoring and evaluation of resilience interventions: conceptual and empirical considerations. IDS Working Paper, 2015(459), 2015.

BOOMBERG. "Brazil Government Generic Bond 10 Year GEBR10Y: IND. 2017", Disponível em: <www.bloomberg.com/quote/GBR10Y:IND>, (Acesso em: 14/06/2017).

BORQUEZ, R.; ALDUNCE, P.; ADLER, C. "Resilience to climate change: from theory to practice through coproduction of knowledge in Chile", Sustainability Science, Austrália, 12(1): 163-76, 2016.

BOURDIEU, Pierre. The Field of Cultural Production. Columbia University Press, 1993, 322 p.

BRACAGIOLI, A. Metodologias participativas e educação ambiental: Encontros e desencontros entre a naturalização do ser humano e a humanização da natureza. Programa Participativo, São Paulo-SP: Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Lideranças & Associação Participe. (Mimeo), 2008.

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Restauração Florestal. São Paulo-SP: Oficina de Textos, 2015. 342 p.

BRANDT; SANEAR; VOGBR; INTEGRATIO; YKS. Mineroduto Minas-Rio, Relatório de Impacto Ambiental. Brandt Meio Ambiente, Sanear, VOGBR Recursos Hídricos & Geotecnia, Integratio Comunicação e Inserção Social & YKS. 2006.

BRASIL, V. Z.; RAMOS, V.; TERME, A. A. "O Surf como Esporte Moderno: uma proposta de taxonomia", Buenos Aires: Revista Digital, 15(145): 2010.

BRASIL. "Decreto # 7.342/2010. Institui o cadastro socioeconômico para identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica, cria o Comitê Interministerial de Cadastramento Socioeconômico, no âmbito do Ministério de Minas e Energia, e dá outras providências", Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília-DF, Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7342.htm>, "Acesso em: 05/04/2017).

BRASIL. "Lei # 10.406, de 10/01/2002", Código Civil. Brasília-DF: 2002. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm>, (Acesso em: 26/04/2017).

BRASIL. Advocacia Geral da União. "Termo de Transação e Reajuste de Conduta", Brasília, 02/03/2016", Disponível em <www.fundacaorenova.org/wp-content/uploads/2016/07/TTAC-FINAL-ASSINADO-PARA-ENCAMINHAMENTO-E-USO-GERAL.pdf>, (Acesso em: 02/06/2017).

BRASIL. Câmara dos Deputados. Constituição Federal de 1988, (35th), Brasília-DF: 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. "Parecer CEB # 15/98. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio", Brasília-DF: MEC-CNE, 02/06/1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental – PCN/EF, MEC-SEF, 1998.

BRASIL. Novo Código Civil Brasileiro. 2002

BRASIL. UNIÃO. Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta. Brasília-Belo Horizonte-Vitória, 2016, 119 p.

BRETT, J.; GOLDBERG, S.; URY, W. Resolução de Conflitos - concepção de sistemas para reduzir os custos dos conflitos. Lisboa: Actual, 2009.

BRITISH ENVIRONMENTAL AGENCY. Cost estimation for channel management – summary of evidence. Report – SC080039/R3. 2015.

BROSE, M. (ed) Metodologia Participativa: uma introdução a 29 instrumentos. (2nd), Porto Alegre-RS: Tomo Editorial, 2011.

BURTON, M. L.; HICKS, M. J. Hurricane Katrina: Preliminary Estimates of Commercial and Public Sector Damages. Huntington, West Virginia: Marshall University, Center for Business and Economic Research, 2005.

CÂMARA, I. G. "Breve História da Conservação da Mata Atlântica", In: Galindo-Leal, C.; Câmara, I. G. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo-SP: Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte-MG: Conservação Internacional, 2005.

CAMPOS, J. B. Arqueologia Entre Rios e a Gestão Integrada do Território no Extremo Sul de Santa Catarina – Brasil. 2015. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, (Tese PhD, em Quaternário, Materiais e Cultura), 2015.

CARDINALE, B. J. et al. "Biodiversity Loss and its Impact on Humanity", *Nature*, 486(7401): 59-67. Jun-2012.

CARVALHO, P. C. F. Country pasture/forage resource profiles: Brazil. Roma: FAO: Food and Agriculture Organization, # 25, 2006. Disponível em: <www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agp/agpc/doc/counprof/brazil.htm>, (Acesso em: 12/04/2017).

CAVALIERI FILHO, S. Programa de Responsabilidade Civil. (4th), São Paulo: Malheiros Editora, 2003. 559 p.

CAVALLO, E. A; & NOY, I. "The Economics of Natural Disaster: a survey", Inter-American Development Bank (IDB) Working Paper Series, # IDB-WP-124, 2010.

CH2M DO BRASIL ENGENHARIA LTDA. Anexo II - Plano de Trabalho UHE Risoleta Neves – Candonga. Belo Horizonte-MG, 2017b.

CH2M DO BRASIL ENGENHARIA LTDA. Plano de Manejo da Área Piloto. Belo Horizonte-MG, 2017a.

CHAMBERS, R. Paradigms, Poverty and Adaptive Pluralism. Working Papers, 2010, (344): Brighton: IDS Institute of Development Studies, 2010.

CHAVES, R. B. et al. "On the Need of Legal Frameworks for Assessing Restoration Projects success: new perspectives from São Paulo state (Brazil)", *Restoration Ecology*, 23(6): 754-759. 2015.

CHUNG, K. T.; WEI, C. I.; JOHNSON, M. G. "Are Tannins a Double-edged Sword in Biology and Health?" *Trends in Food Science & Technology*, 9(4): 168-75. 1998.

CIBIM, J. C. O Desafio da Governança nas Bacias Hidrográficas Transfronteiriças Internacionais: Um Olhar sobre a Bacia do Rio da Prata. São Paulo-SP: Universidade de São Paulo, (Tese MS, Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental), 2012.

CIF (COMITÊ INTERFEDERATIVO). Relatórios do Comitê Interfederativo. Brasília, BH, Vitória, Jan, Fev, Mar/2017.

CIF (COMITÊ INTERFEDERATIVO). Suely M. V. Araújo, Presidente. Deliberação 07 de 11 de 07 de 2016. Institui as Câmaras Técnicas Permanentes do Comitê Interfederativo. 2016.

COELHO, A. L. N. "Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG-ES): uma análise socioambiental integrada", *Geografias*, 7:131-145. 2009.

COLEMAN, J. S. "Social Capital in the Creation of Human Capital", *The American Journal of Sociology*, 94, Supplement: Organizations and Institutions: Sociological and Economic Approaches to the Analysis of Social Structure, pp. S95-S120, 1988.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA. Apresentação da Copasa ao Workshop Intercâmaras: Problemática da Rejeição da População em Receber Água Tratada Captada do Rio Doce. 2017.

COMUNIDADE EUROPÉIA. "Étymologie du terme "gouvernance". Disponível em: <ec.europa.eu/governance/docs>, (Acesso em: 24/04/2017).

CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce (Volumes I, II e III), 2010.

COPPETEC. "Avaliação dos impactos da ruptura da barragem de rejeitos de Fundão em Mariana nove meses após o desastre", COOPE: UFRJ, Rio de Janeiro-RJ, 2017. 79 p. Disponível em: <www.lima.coppe.ufrj.br/index.php/br/estudos-e-projetos/em-andamento/251-avaliacao-dos-impactos-da-ruptura-da-barragem-de-rejeitos-de-fundao-em-mariana-mg-nove-meses-apos-o-desastre-capitulo-12-impactos-socioeconomicos-e-avaliacao-dos-impactos-observados>, (Acesso em: 30/04/2017).

CORDEIRO, C. M. F. "Anísio Teixeira, uma "visão" do futuro", São Paulo-SP: Estudos Avançados, 15(42). 2001.

COSTA, R. M. O Papel da Supervisão Ambiental e Proposta de Avaliação de Desempenho Ambiental em Obras Rodoviárias. São Paulo-SP: Universidade de São Paulo, (Tese de PhD, em Engenharia Mineral), 2010. 351 p.

COUNCIL DIRECTIVE, "Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21st April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage", Office Journal of the European Union, (143): 56, 2004. Disponível em: <eur-lex.europa.eu/legal-content/En/TXT/?uri=CELEX:32004L0035>, (Acesso em: 30/05/2017).

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). "Boletim de acompanhamento da onda de cheia ao longo do rio Doce, causada pela ruptura da barragem em Mariana", Boletins Diários entre 05/11/2015 e 04/01/2016. Belo Horizonte-MG, 2015-2016.

CRAMER, M. L. Stream Habitat Restoration Guidelines. Co-published by the Washington Departments of Fish and Wildlife, Natural Resources, Transportation and Ecology, Washington State Recreation and Conservation Office, Puget Sound Partnership, and the U.S. Fish and Wildlife Service. Olympia-Washington. 2012.

CROUZEILLES, R.; LORINI, M.L.; GRELLE, C.E.V. "Deslocamento na Matriz para Espécies da Mata Atlântica e a Dificuldade da Construção de Perfis Ecológicos", Oecologia Australis, 14: 875-903.

CUNNINGHAM, S.A. "Effects of Habitat Fragmentation on the Reproductive Ecology of Four Plant Species in Mallee Wodland", Conservation Biology, 14: 758-68. 2000.

CUTTER, S. L. et al. "Disaster Resilience: a national imperative. Environment: Science and Policy for Sustainable Development", 55(2): 25-29. 2013.

CUTTER, S. L.; BURTON, C. G.; EMRICH, C. T. "Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions", Journal of Homeland Security and Emergency Management, 7(1): 2010.

CYMBALISTA, R.; CARDOSO, P. M. O Plano Diretor de Mariana-MG: a difícil articulação entre planejamento urbano, patrimônio histórico e atores políticos. 2006, 22 p.

D'EON, R.G. et al. "Landscape connectivity as a function of scale and organism vagility in a real forested landscape", Conservation Ecology, 6: 1-10. 2002.

DCIDE LTDA. Boletim semanal da Curva Forward - 21ª semana de 2017. 2017.

DE BORJA REIS, C. F. "Efeitos de encadeamento e diversificação industrial comercial e produtiva: uma análise da Indonésia, Malásia e Tailândia entre 1980 e 2010", Economia e Sociedade, 25(1): 51-85. 2016.

DE JORGE, F. N. Avaliação de Desempenho Ambiental – proposta metodológica e diretrizes para aplicação em empreendimentos civis e de mineração. São Paulo-SP: Universidade de São Paulo, (Tese PhD, Escola Politécnica), 2001, 214 p.

DEBINSKI, D. M.; HOLT, R. D. "A survey and overview of habitat fragmentation experiments", Conservation Biology, 14: 342-55. 2000.

DEL CASTILLO-LABORDE, L. "Transboundary Aquifers: Challenges and New directions. UNESCO: Pre-Proceedings of the ISARM2010 International Conference, 6-8 December. Paris, CD-ROM, 2010. 6 p.

DICKMANN, I. Formação de Educadores Ambientais: contribuições de Paulo Freire. Curitiba-SP: Universidade Federal do Paraná, (Tese PhD, em Educação), 2015. (Disponível em: <jornal.usp.br/radio-usp/radioagencia-usp/educacao-ambiental-por-paulo-freire/>. (Acesso em: 06/06/2017).

DIDHAM, R. et al. "Insects in Fragmented Forests: a functional approach", Trends in Ecology and Evolution, 11: 255-60. 1996.

DJINDJIAN, F. "Le rôle de l'archéologue dans la société contemporaine", France: Revue Diogène, 229-230: 78-90. 2010.

DU TOIT, D. R.; BIGGS H.; POLLARD S. "The Potential Role of Mental Model Methodologies in Multistakeholder Negotiations: integrated water resources management in South Africa", Ecology and Society, 16(3): 21. 2011.

EFROYMSON, R. A.; NICOLETTE, J. P.; SUTER, G. W. "A Framework for Net Environmental Benefit Analysis for Remediation or Restoration of Contaminated Sites", Environmental Management, 34(3): 315-31. 2004.

EFROYMSON, R.; NICOLETTE, J.; SUTER II, G. A Framework for Net Environmental Benefit Analysis for Remediation or Restoration of Petroleum-Contaminated Sites. Oak Ridge-TN, 2003.

EISER, J. R. et al. "Risk Interpretation and Action: a conceptual framework for responses to natural hazards", International Journal of Disaster Risk Reduction, (1): 5-16, 2012.

ENGECORPS ENGENHARIA S.A. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ipatinga – Produto 1 – Plano de Trabalho – Município: Ipatinga. 1284-IBA-00-SA-RT-0001-R1. 2015a, 1196 p.

ENGECORPS ENGENHARIA S.A. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mariana. Produto 8 – Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico – Tomo II. 1248-IBA-00-AS-RT-0008. 2015b, 227 p.

ENGECORPS ENGENHARIA S.A. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mariana. Produto 8 – Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico. 1248-IBA-00-SA-RT-0008. 358 p.

ENGECORPS ENGENHARIA S.A. Planos Municipais de Saneamento Básico dos Municípios de Antônio Dias, Bela Vista de Minas, Jaguaráçu, Marliéria, Nova Era e Rio Piracicaba. Produto 8 – Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico – Município: Marliéria. 1246-IBA-04-SA-RT-0008. 2016, 295 p.

ENGECORPS ENGENHARIA S.A. Planos Municipais de Saneamento Básico dos Municípios de Coronel Fabriciano e Timóteo. Produto 1 – Plano de Trabalho – Município: Timóteo. 1245-IBA-02-SA-RT-0001. 2014, 978 p.

ERM (ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT). Relatório Consolidado de informações Técnicas e sobre a Investigação e Resposta ao Rompimento da Barragem de Fundão. São Paulo-SP: (Preparado para BHP Billiton Brasil Ltda e Vale S.A). 2017.

ESTADO DE MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental, Secretaria Estadual do Meio Ambiente, MG. Deliberação Normativa COPAM # 73, de 08/09/2004.

ESTADO DE MINAS GERAIS; ESTADO DO ESPÍRITO SANTO; ADVOCACIA GERAL DA UNIÃO; (Disponível em: <www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/12/confira-documentos-sobre-o-desastre-do-rio-doce/acao_inicial_agu_es_mg_samarco.pdf>, (Acesso em: 30/11/2015).

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. "Ley DOF 07-06-2013: Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, el 7 de junio de 2013", Diario Oficial de la Federación, México. 2013. (Disponível em: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf>>, Acesso em: 30/05/2017.

ESTEVE, J. M. P. Governança Democrática: construção coletiva do desenvolvimento das cidades. Juiz de Fora-MG: UFJF, 2009. 200p.

EXPRESSÃO SOCIOAMBIENTAL PESQUISAS E PROJETOS; FUNDAÇÃO RENOVA. Diagnóstico e Avaliação de Impactos em Mariana – Turismo, Cultura, Esporte e Lazer. 2017a. 324 p.

EXPRESSÃO SOCIOAMBIENTAL PESQUISAS E PROJETOS; FUNDAÇÃO RENOVA. Diagnóstico e Avaliação de Impactos em Governador Valadares – Turismo, Cultura, Esporte e Lazer. 2017b. 186 p.

- FAHRIG, L. "Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity", Palo Alto-CA: Annual Reviews of Ecology and Systematics, 34: 487-515. 2003.
- FARO, L.C.; POUSA, C.; FERNANDEZ, C. Conversas com Eliezer. Rio de Janeiro-RJ: Insight Engenharia de Comunicação, 2005. 243 p.
- FELDSTEIN, M. "The Social Time Preference Discount Rate in Cost Benefit Analysis", The Economic Journal, 74: 360-379. 1964.
- FENICHEL, E.P.; KOTCHEN, M.J.; ADDICOTT, E. "The Representative Agent Must Die: Using demographics to inform social discount rates", In: European Association Of Environmental And Resource Economists (EAERE) Annual Conference, 22, Zurique, Suíça, 2016.
- FERNANDES, D. et al. "O Uso de SIG no Patrimônio Cultural: O caso do Alto Douro Vinhateiro", Braga-PT: Revista Engenharia Civil, (48): 7-21. 2014.
- FERNANDES, G.W. et al. "Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil", Nat Conservacao, 2016.
- FERREIRA, A. F. Gestão Estratégica de Cidades e Regiões. Lisboa-PT: Fundação Calouste Gulbenkian, 2007, 431 p.
- FERREIRA, J. M. L. et al. "Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA)", Belo Horizonte-MG: Informe Agropecuário, 33(271): 12-25. 2012.
- FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. "Landscape Modification and Habitat Fragmentation: a synthesis", Global Ecology and Biogeography, 16: 265-280. 2007.
- FORERO-MEDINA G.; VIEIRA M.V. "Conectividade Funcional e a Importância da Interação Organismo-Paisagem", Oecologica Brasiliensis, 11: 493-502. 2007.
- FREEMAN, R. E. et al. Stakeholder Theory: The State of the Art. Cambridge University Press, 2010b.
- FREEMAN, R. E. Strategic Management: a stakeholder approach. Cambridge University Press, 2010a.
- FREIRE, P. Educação como Prática da Liberdade. Rio de Janeiro-RJ: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo-SP: Paz e Terra, 1996.
- FREY, K. Governança Interativa: uma concepção para compreender a gestão pública participativa? Florianópolis-SC: UFSC- Sociologia Política, Revista Política & Sociedade, 3(5): 2004.
- FUNARI, P. P. A.; ROBRAHN-GONZÁLEZ, E. M. Ethics, Capitalism and Public Archaeology in Brazil. São Paulo-SP: História, 27(2): 13-30. 2008.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. "Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos e Projeto Básico de Viabilidade Econômico-financeira para Apoiar o Processo Licitatório - Prefeitura Municipal de Aracruz", Produto 6 - Relatório Técnico 5, 2014, 247 p.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES. "Economia do Turismo de Minas Gerais 2010-2014", Belo Horizonte-MG: Estatística & Informações, 1(1): 2017, 53 p.
- FUNDAÇÃO RENOVA. "Estrutura organizacional - 23/03/2017", Belo Horizonte-MG, 2017j. PPT.
- FUNDAÇÃO RENOVA. Atualização do Plano de Recuperação Ambiental Integrado - PRAI. 2017g, 152 p.
- FUNDAÇÃO RENOVA. Descritivo das Ações Implementadas no Sistema de Abastecimento Público de Água do Município de Resplendor. Belo Horizonte. 2017h, 7 p.
- FUNDAÇÃO RENOVA. Estimated Costs of the Programs for Compliance with TTAC, Draft Ver. 9A, Belo Horizonte-MG, 2016b.

FUNDAÇÃO RENOVA. Governança e Cronograma. Belo Horizonte-MG: Fundação Renova e Fundação Dom Cabral, 2017c.

FUNDAÇÃO RENOVA. Institucional da Fundação Renova. Belo Horizonte-MG: 2017e. PPT.

FUNDAÇÃO RENOVA. PG010 – Programa de Recuperação das demais Comunidades e Infraestruturas Impactadas entre Fundão e Candonga - Definição do Programa. Revisão 08. Belo Horizonte-MG, 2017f, 31 p.

FUNDAÇÃO RENOVA. Plano Anual. Rev00. Belo Horizonte-MG, 2016d, 49 p.

FUNDAÇÃO RENOVA. Plano de Ações para o Período Chuvoso 2016/2017. Versão 03. Belo Horizonte-MG, 2016c, 140 p.

FUNDAÇÃO RENOVA. Plano de Três Anos. Belo Horizonte-MG, 2016a. 51 p.

FUNDAÇÃO RENOVA. Programa de Gerenciamento dos Programas Socioeconômicos e Socioambientais. Belo Horizonte-MG, 2017d, PPT.

FUNDAÇÃO RENOVA. Project Standard - 20170411_MasterPlan. Programa-Projetos. 2017b.

FUNDAÇÃO RENOVA. Relatório Consolidado - ações de melhoria dos sistemas de tratamento de água e das captações alternativas de abastecimento. 2017i, 47 p.

FUNDAÇÃO RENOVA. Updated Integrated Environmental Recovery Plan. Belo Horizonte-MG, 2017a.

FUNDAÇÃO RENOVA; DÁVILA; SYNERGIA. Cartilha sobre a Nova Bento. Belo Horizonte-MG, 2016e.

FUNDAÇÃO RENOVA; HERKENHOFF & PRATES TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO. Fichas de relatos mensais de Reuniões de Diálogo Social. 2016f.

FUTURA CONSULTORIA E PESQUISA; FUNDAÇÃO RENOVA. Diagnóstico do Turismo, Cultura, Esporte e Lazer. Linhares-Vitória-ES, 2017a. 234 p.

FUTURA CONSULTORIA E PESQUISA; FUNDAÇÃO RENOVA. Diagnóstico do Turismo, Cultura, Esporte e Lazer – Barra do Riacho. Aracruz-ES, 2017b. 154 p.

GARBACIAK, S (eds) Sediment Management in Ecology and Human Health. Norragren and Levengood. The Baltic University Programme, Uppsala University, 2012.

GARDNER, T.A. et al. "Prospects for Tropical Forest Biodiversity in a Human-Modified World", Ecology Letters, 12: 561-82. 2009.

GASCON, C. et al. "Matrix Habitat and Species Richness in Tropical Forest Remnants", Biological Conservation, 91: 223-29. 1999.

GEERTZ, Clifford. The Interpretation of Cultures Selected Essays (5th), Basic Books, 1973, 470 p.

GLOBAL WASH CLUSTER. Disaster Risk Reduction and Water, Sanitation and Hygiene – Comprehensive Guidance. New York, USA, 2011, 47 p.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA (GOLDER). Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão. Documento: RT-023_159-515-2282_00-J. Belo Horizonte-MG, 2016e. 2732 p.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA (GOLDER). Estudo de Alternativas para Contenção de Sedimentos e Tratamento de Água – Relatório Técnico. Identificação: RT-024_159-515-2282_00-B. Belo Horizonte-MG, 2016c. 51 p.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA (GOLDER). Fundão Tailing Dam Breach - Geomorphological and Hydrological Assessment. Report # 1653350-32100. 2016b.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA (GOLDER). Rompimento da Barragem de Fundão - Plano de Recuperação Ambiental (PRA). RT-002_159-515-2282_01-J. Belo Horizonte-MG, 2016d, 412 p.

GOLDER ASSOCIATES BRAZIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA (GOLDER). Fundão Tailings Dam Breach - Tailings, Soils and Sediments Geochemical Characterization Program, Report RT-015_159-515-2282_01-J. 2016a.

GOMES, O. Obrigações. (5th) Rio de Janeiro-RJ: Forense, 1978. 430 p.

GONÇALVES, A. O. CONCEITO DE GOVERNANÇA. In: XIV Congresso Nacional do Conpedi – Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito, Fortaleza, 2005.

GOODWIN, B. J. "Is Landscape Connectivity a Dependent or Independent Variable?" Landscape Ecology, 18: 687-99. 2003.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Portaria IEF # 27 de 07/04/2017.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, POLÍTICA URBANA E GESTÃO METROPOLITANA. Relatório da Força-Tarefa: Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG. Decreto # 46.892/2015. Belo Horizonte-MG, 2016.

GOVERNO FEDERAL, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL, SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (atualizada 2017) – LEI # 9.394, de 20/12/1996.

GREENPEACE. "Contaminação por Metais Pesados na Água Utilizada por Agricultores Familiares na Região do Rio Doce", Rio de Janeiro-RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: www.greenpeace.org.br/hubfs/Campanhas/Agua_Para_Quem/documentos/greenpeace_estudo_agua_riodoce%20.pdf. (Acesso em: 07/06/2017).

GRUNBERG, E. "Educação Patrimonial: Utilização dos bens culturais como recursos educacionais. Cadernos do Centro de Organização da memória do Oeste-Chapecó (CEOM)", Chapecó-SC: Argos, 14(12): 159-80. 2000.

GRUPO DA FORÇA-TAREFA DO GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, POLÍTICA URBANA E GESTÃO METROPOLITANA. Relatório: Avaliação dos Efeitos e Desdobramentos do Rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG. Belo Horizonte-MG, 2016.

GUEVARA, S.; PURATA, S. E.; VAN DER MAAREL, E. "The Role of Remnant Trees in Tropical Secondary Succession", Holanda: Vegetatio, (66): 77-84. 1986.

GUSMÃO, A. L. D. S. Uso de Taninos no Tratamento de Água para Abastecimento. Porto Alegre-RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Engenharia Química, (TCC de Graduação em Engenharia Química), 2014. 38 p..

HANSON, D. A. et al. "Adapting Habitat Equivalency Analysis (HEA) to assess environmental loss and compensatory restoration following severe forest fires", Seattle: Forest Ecology and Management, 294: 166-77. 2013.

HARBERGER, A. C. Project Evaluation: Collected Papers. Chicago-IL: The University of Chicago Press, 1972.

HERKENHOFF & PRATES TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO. Consulta popular – Definição do "Novo Bento Rodrigues", Minas Gerais. 2016a. 29 p.

HERKENHOFF & PRATES TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO. Plano de Relacionamento Samarco e Territórios de Mariana e Barra Longa. (Versão 2). [S.I.]. 2016b, 2 v, 158 p.

HOWE, H.F. "Seed Dispersal by Fruit-Eating Birds and Mammals." In: Murray, D. R. (Ed.). Seed Dispersal. New York-NY: Academic Press. 1986, pp. 123-83..

HUSSAIN, Q.A.; PANDIT, A.K. Macroinvertebrates in streams: A review of some ecological factors. International Journal of Fisheries and Aquaculture, v. 4, n. 7, p. 114-123, 2012.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). Relatório geral de vistoria – Operação Augias – Fase Argos, Etapa III. Núcleo de Apoio Permanente ao Rio Doce NAP – DOCE. Março, 2017.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS)/ICMBio. ATA da VI Reunião da Câmara Técnica de Biodiversidade no âmbito do Comitê Interfederativo – CIF. Realizado em 13/01/2017. Disponível em: <www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comite_gestor/ata_6_reuniao_CTBio_CIF_13jan2017.pdf>, (Acesso em: 06/06/2017).

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS)/ICMBio. Anexo 3: Estudo e Monitoramento Ambiental no Rio Doce, área estuarina e Marinha (Área Ambiental 1). Disponível em: <www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/Rio_Doce/dcom_TR_monitoramento_Clausula_165_ANEXO_3_fisico_quimico.pdf>, (Acesso em: 06/06/2017).

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). Relatório Geral de Vistoria – Operação Augias – Fase Hélios. Núcleo de Apoio Permanente ao Rio Doce NAP-DOCE. Jul-2016.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). Relatório de Vistoria em Mariana-MG. 2016. Disponível em: <www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemdefundao/relatorios/2016-05-relatorio_de_vistoria.pdf>, (Acesso em: 02/06/2017).

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). Notificação 678320/E emitida em 18/12/2015. (Disponível em: <www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemdefundao/notificacoes/2015-12-notificacoes.pdf>, (Acesso em: 06/06/2017).

IBAMA/DIPRO/CGEMA. Laudo Técnico Preliminar - Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, MG. 2015. Disponível em: <www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemdefundao/laudos/laudo_tecnico_preliminar_Ibama.pdf>, (Acesso em: 07/06/2017).

IEMA- SP (INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS). GRUPO TÉCNICO DE ENFRENTAMENTO DA CRISE AMBIENTAL NO RIO DOCE – GTECAD. Problemática da Rejeição da População em Receber Água Tratada Captada do Rio Doce (Baixo Guandu, Colatina, Marilândia e Linhares). 2017.

IFC. IFC Performance Standards on Environmental and Social Sustainability. 2012. Disponível em: <www.ifc.org/wps/wcm/connect/c8f524004a73daeca09afdf998895a12/IFC_Performance_Standard_s.pdf?MOD=AJPERES>, Acesso em: 24/04/2017).

IGAM (INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS). Acompanhamento da qualidade das águas do Rio Doce após o rompimento da barragem da Samarco no Distrito de Bento Rodrigues – Mariana-MG. Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas, Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Governo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 30/11 (relatório 1) e 15/12/2015 (relatório 2). 50 p. e 66 p. Disponível em: <www.igam.mg.gov.br/component/content/article/16/1632-monitoramento-da-qualidade-das-aguas-superficiais-do-rio-doce-no-estado-de-minas-gerais>, "Acesso em: 24/04/2017).

IGAM (INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS). Encarte especial sobre a qualidade das águas do rio Doce após 1 ano do rompimento de barragem de fundão. Relatório Técnico. 2016.

IMO; UNEP. IMO/UNEP Guidance Manual on the Assessment and Restoration of Environmental Damage Following Marine Oil Spills. International Maritime Organization, United National Environment Programme. London: International Maritime Organization. 2009.

Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental; Base de Dados Nacional de Espécies exóticas Invasoras I3N Brasil. Florianópolis-SC. Disponível em: <i3n.institutohorus.org.br/www>, (Acesso em: 08/06/2017).

INTERAGENCY RESILIENCE WORKING GROUP. "The Characteristics of Resilience Building: a discussion paper", PPA Resilience Learning Partnership Group, Bond Disaster Risk Reduction Group, Bond Development and Environment Group, Londres, 2012. Disponível em: <technicalconsortium.org/wp-content/uploads/2014/05/ The-Characteristics-of-Res_Building.pdf>, (Acesso em: 30/05/2017).

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. Handbook for Preparing a Resettlement Action Plan. USA, Washington-DC, 2002.

ISLA, L. A. S. O Uso de Peixes em Estudos Experimentais Ecotoxicológicos in situ, avaliando os efeitos da poluição aquática urbana em reservatórios. Belo Horizonte-MG: Universidade Federal de Minas Gerais, (Tese PhD em Ecologia e Conservação e Manejo da Vida Silvestre – ECMVS), 2016, 87 p.

IWASSO, S. "A Crítica aos Sistemas de Avaliação Educacionais - 'Nota mais alta não é educação melhor'", Entrevista concedida a Diane Ravitch, ex-secretária de Educação dos EUA, 2010. Disponível em: <jornalggn.com.br/blog/luisnassif/a-critica-aos-sistemas-de-avaliacao-educacionais>, "Acesso em: 30/04/2017).

IZURIETA, A. et al. "Developing indicators for monitoring and evaluating joint management effectiveness in protected areas in the Northern Territory", Australia. Ecology and Society, 16(3): 9. 2011.

JACOBI, P. R. "Governança da Água no Brasil", In: RIBEIRO, W. C. (ed) Governança da Água no Brasil: uma visão interdisciplinar. São Paulo-SP: Annablume, 2009. pp. 35-59.

JACOBI, P. R. Gestão Participativa da Água. São Paulo, 2006. Disponível em: <homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/TextoJacobi.pdf>, (Acesso em 22/07/2011).

JOHANNESSEN, A. et al. "Strategies for Building Resilience to Hazards in Water, Sanitation and Hygiene (WASH) Systems: the role of public private partnerships", International Journal of Disaster Risk Reduction, 10: 102-15. 2014.

JULIUS, B. Discounting and the Treatment of Uncertainty in Natural Resource Damage Assessment. Silver Spring-Maryland, Technical Paper National Oceanic And Atmospheric Administration (NOAA), # 99-1. 1999.

KAHANE, A. Planejamento de Cenários Transformadores: trabalhando juntos para mudar o futuro. São Paulo-SP: SENAC, 2013.

KATO, D. S.; Kawasaki, C. S. O Significado Pedagógico da Contextualização para o Ensino de Ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de professores. FEUSP, ensino de ciências e matemática; FFCL Ribeirão Preto, USP Dep. Psicologia e Educação. Sistema de Informação Científica. España y Portugal: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, , 2010. Disponível em: <www.redalyc.org/html/2510/251019455003/>, (Acesso em: 30/04/2017).

KROEGER, T. et al. Assessing the Return on Investment in Watershed Conservation: Best Practices Approach and Case Study for the Rio Camboriú, PWS Program, Santa Catarina, Brazil. Arlington-VA: The Nature Conservancy, 2017, 50 p.

- KUPFER, J.A.; MALANSON, G.P.; FRANKLIN, S. B. "Not Seeing the Ocean for the Islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects", *Global Ecology and Biogeography*, 15: 8-20. 2006.
- LAKE JUNIOR, D. W. "Cost Analysis of Erosion and Sediment Control Practices", In: *New York State Standards and Specifications for Erosion and Sediment Control*, 2016.
- LIEBSCH, D.; MARQUES, M. C. M.; GOLDENBERG, R. "How Long Does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession", *Curitiba-PR: Biological Conservation*, 141(6): 1717-725. 2008.
- LIMA, A. J. R.; ABRUCIO, F. L.; SILVA, F. C. B. *Governança dos Recursos Hídricos: proposta de indicador para acompanhar sua implementação*. São Paulo-SP: WWF-Brasil & FGV, 2014.
- LIMA, L. O. *Pedagogia: reprodução ou transformação*. São Paulo-SP: Brasiliense, 1984. 110 p.
- LIMA, L. O. *Treinamento em Dinâmica de Grupo: no lar, na empresa, na escola*. Petrópolis-RJ: Vozes, 1982. 466 p.
- LOAYZA, N.V. et al. *Natural Disasters And Growth – Going Beyond The Averages*, World Bank Policy Research Working Paper, # 4980, 2009, 42 p.
- LOBATO, A. C. *Contextualização e Transversalidade: conceitos em debate*. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências), Belo Horizonte-MG, Faculdade de Educação da UFMG, 2005.
- LOPEZ, H. *The Social Discount Rate: Estimates for Nine Latin American Countries*. The World Bank Latin America and the Caribbean Region Office of the Chief Economist. Policy Research Working Paper # 4639, 2008.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, (Vol 1), São Paulo-SP: Instituto Plantarum Nova Odessa, 2008.
- LUBAMBO, C.; COELHO, D.B.; MELO, M. A. *Desenho Institucional e Participação Política: experiências no Brasil contemporâneo*. Petrópolis-RJ: Vozes, 2005.
- MACHADO, P. A. L. *Direito dos Cursos de Água Internacionais*. São Paulo-SP: Malheiros, 2009.
- MACHADO, R. B.; LAMAS, I. R. "Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais", *Belo Horizonte-MG: Ararajuba*, 4(1): 15-22, 1996.
- MACIEL, G. F.; FERREIRA, F. O.; FIOROT, G. H. "Control of Instabilities in Non-Newtonian Free Surface Fluid Flows", *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 35(3): 217-29. 2013.
- Mack, R. N. et al. "Biotic invasions: Cause, Epidemiology, Global Consequences and Control", *Ecological Applications*, 10(3): 689-710. 2000.
- MARUFUZZAMAN M.; EKSIOGLU; S. D.; HERNANDEZ, R. "Truck versus pipeline transportation cost analysis of wastewater sludge, *Transportation Research Part A*", *Policy and Practice*, 74: 14-30, 2015.
- MATIAS, C. P. P. et al. "Andakatu: educação patrimonial interativa", *Criciúma-SC: Revista Tecnologia e Ambiente, Dossiê Arqueologia, Ambiente e Patrimônio*, 17: 26-37. 2011.
- MATUS, C. *Adiós, Señor Presidente*. Caracas: Fondo Editorial Altadir, 1994.
- Mazzei, E. F. et al. "Newly discovered reefs in the Southern Abrolhos Bank, Brazil: Anthropogenic impacts and urgent conservation needs", *Marine Pollution Bulletin*, 114(1): 123-33. 2017.
- McDERMOTT, T. K. J; BARRY, F.; TOL, R. S. J. *Disasters and development: Natural disasters, credit constraints and economic growth*, Working Paper, The Economic and Social Research Institute (ESRI), Dublin, # 411, 2011.

- McDONALD, T. et al. International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts, Washington-DC: Society for Ecological Restoration, 2016.
- McDONNELL, M. J.; STILES, E. W. "The structural complexity of the old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species", *Oecologia*, 56: 109-16. 1983.
- MEIRELLES, H. L. In: GASPARINI, D. *Direito Administrativo*. (4th), São Paulo-SP: Saraiva, 1995.
- METZGER, J. P. "Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas?" In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. (eds) *Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais*, Botucatu-SP: FEPAF, 2003, pp. 49-76..
- METZGER, J. P. "Estrutura da Paisagem e Fragmentação: análise bibliográfica", *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 71: 445-63. 1999.
- METZGER, J. P. "O que é ecologia de paisagens?", *Biota Neotropica*, [ISSN 1676-0611.], 1(1-2): 2001.
- METZGER, J. P.; DÉCAMPS, H. "The structural connectivity threshold: an hypothesis in conservation biology at the landscape scale", *Acta Oecologica*, 18: 1-12. 1997.
- MEUSBURGER, P.; WERLEN, B. "Knowledge, Action, and Space: an introduction", In: MEUSBURGER, P.; WERLEN, B.; SUARSANA, L. (eds) *Knowledge and Action. Knowledge and Space*, (Vol 9), 2017.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington-DC, 2005a.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-Being: Global Assessment Reports*. Washington-DC: Island Press, 2005b. Disponível em: www.millenniumassessment.org/en/Global.html. (Acesso em: 12/04/2017).
- MILLER, J. R.; CALE, P. "Behavioral Mechanisms and Habitat Use by Birds in a Fragmented Agricultural Landscape", *Ecological Applications*, 10: 1732-748. 2000.
- MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM # 73, de 08/09/2004. Dispõe sobre a caracterização da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais, as normas de utilização da vegetação nos seus domínios e dá outras providências, Belo Horizonte-MG: Diário do Executivo de MG, 02/10/2004.
- MINAS GERAIS; MINISTÉRIO PÚBLICO. ICP 0024.15.017332-6 Termo de Compromisso Preliminar (TCP). Belo Horizonte-MG, 30/11/2015, 6 p.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES – SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB*. Brasília. 2013, 173 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA), *Convenção da Diversidade Biológica - Panorama da Biodiversidade Global 3*. 2010.
- MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Belo Horizonte-MG: Ministério Público Federal Procuradoria da República nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo – Força Tarefa Rio Doce. Ação Civil Pública com Pedido de Liminar Inaudita Altera Pars (ACP)., 28/04/2016. 359 p.
- MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N.; THOMSEN, J. B. "Biodiversity Hotspots and Major Tropical Wilderness Areas: approaches to setting conservation priorities", *Conservation Biology*, 12(3): 516-20. 2000.
- MOILANEN, A. et al. "How Much Compensation is Enough? A Framework for Incorporating Uncertainty and Time Discounting When Calculating Offset Ratios for Impacted Habitat", *Restoration Ecology*, 17(4): 470-78. 2009.
- MOLLE, F. *Planning and Managing water Resources at the river-basin level: Emergence and Evolution of a Concept*. Colombo, Sri Lanka: Internacional Water Management Institute, (IWMI Comprehensive Assessment Research Report 16), 2006, 38 p.

MORELLATO, L.P.; LEITÃO-FILHO, H. F. "Padrões de Frutificação e Dispersão na Serra do Japi", In: MORELLATO, L.P. (ed) História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma floresta no Sudeste do Brasil. São Paulo: UNICAMP-FAPESP, 1992, pp. 112-41.

MORGENSTERN, N. R. et al. Fundão Tailings Dam Review Panel. 2016. Disponível em: <fundaoinvestigation.com/wpcontent/uploads/general/PR/en/FinalReport.pdf>. (Acesso em: 30/04/2017).

MORRIS, P.; THERIVEL, R. Methods of Environmental Impact Assessment. Londres-UK: Routledge Press, 2009, 560 p.

MORROW, B. H. "Identifying and Mapping Community Vulnerability", Disasters, 23(1): 1-18. 1999.

MOURÃO, H. A. Patrimônio Cultural Como um Bem Difuso: o direito ambiental brasileiro e a defesa dos interesses coletivos por organizações não governamentais. Belo Horizonte-MG: Del Rey, 2009, 344 p.

MYERS, N. et al. "Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities", Nature, 403: 853-58. 2000.

NAÇÕES UNIDAS. Como Construir Cidades mais Resilientes: um Guia para Gestores Públicos Locais. Genebra-Suíça, 2012.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). Habitat Equivalency Analysis: an overview. Washington-DC: NOAA publications, 2006, 24 p.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). "Damage, Assessment, Remediation and Restoration Program", DAARP-NOAA, 2017. Disponível em: < darrp.noaa.gov/>, (Acesso em: 12/04/2017).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Disaster Resilience: A National Imperative. Washington-DC: The National Academies Press, 2012. 260 p.

NICOLETTE, J.; BURR, S.; ROCKEL, M. "A Practical Approach for Demonstrating environmental sustainability and stewardship through a net ecosystem service analysis", Sustainability, 5(5): 2152-77. 2013.

NIEMI, G. et al. "Overview of case studies on recovery of aquatic systems from disturbance", Environmental Management, 14(5): 571-87. 1990.

NORTHWEST HYDRAULIC CONSULTANTS – NHC. Peer Review and Technical Advice on River Remediation Works Specific to Hydrotechnical Issues - Final Report. Belo Horizonte-MG, 2016.

NORTHWEST HYDRAULIC CONSULTANTS – NHC. Review of the Implementation of River Remediation Activities – Final Report. (Revisado em Fev-2017), Belo Horizonte-MG, 2016.

NOY, I. "The Macroeconomic Consequences of Disasters", Journal of Development Economics, 88: 221-231. 2009.

NRC. Sediment Dredging at Superfund Megsites: Assessing the Effectiveness. National Research Council. Washington-DC: National Academy Press, 2007.

NUNES, F. S. M. et al. Enabling large-scale forest restoration in Minas Gerais state, Brazil. Environmental Research Letters, 12(4): 2017.

OECD. "Cost-Benefit Analysis and the Environment: recent developments", In: PEARCE, D.; ATKINSON, G.; MOURATO, S. (eds) Organization for Economic Co-operation and Development. Paris: França, 2006.

OECD. Governança dos Recursos Hídricos no Brasil. Paris: França, OECD, 2015.

OLIVEIRA, J. E. "Bento Rodrigues: Trajetória e Tragédia de um Distrito de Ouro", 2016, 53 p.. Disponível em: <www.academia.edu/19713244/Bento_Rodrigues_trajet%C3%B3ria_e_trag%C3%A9dia_de_um_distrito_do_ouro>, (Acesso em: 06/06/2017).

ONOFRE, F.F.; ENGEL, V. L.; CASSOLA, H. "Natural Regeneration of Atlantic Forest species in the understory of *Eucalyptus saligna* Smith. in a former forest production unit at the Parque das Neblinas, Bertioga, SP" Piracicaba-SP: Scientia Forestalis, 38(85): 39-52. 2010.

OOSTERBEEK, L. "A Insustentável Ligeireza do Desenvolvimento", In: TOSTÕES, A. O.; OLIVEIRA, E. R. A., et al. (eds) Encontro de Saberes: três gerações de bolseiros da Gulbenkian. Lisboa-PT: Fundação Calouste Gulbenkian, 2006.

ORGANON - NÚCLEO DE ESTUDO, PESQUISA E EXTENSÃO EM MOBILIZAÇÕES SOCIAIS. Impactos Socioambientais no Espírito Santo da Ruptura da Barragem de Rejeitos da Samarco. Espírito Santo, 2015, 105 p.

PALERMO, M. et al. Guidance for In Situ Subaqueous Capping of Contaminated Sediments, EPA 905-B96-004, Chicago-IL: Great Lakes National Program Office, 1998.

PALMIERI, A. et al. Reservoir Conservation Volume I: the RESCON approach. Washington-DC: World Bank, 2003.

PASCUAL-HORTAL, L.; S. SAURA. "Comparison and Development of New Graph-Based Landscape Connectivity Indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation", Landscape Ecology, 21. 2006.

PDNA WASH ASSESSMENT TEAM. Post Disaster Needs Assessment (PDNA) Guidelines Volume B: Water and Sanitation. 2014, 53 p.

PINHEIRO, V. D. C. N. et al. Contribuição aos estudos regulatórios para inserção de sistemas de geração de energia elétrica compostos por fontes hidráulicas reversíveis, solares e eólicas no Brasil. Campinas-SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, (Tese MS Engenharia Civil) 2016..

PINTO-COELHO, R. M. Existe Governança das Águas no Brasil? Estudo de caso: O rompimento da Barragem de Fundão, Mariana-MG. Belo Horizonte-MG: UFMG, Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico, 24(1): 2015, pp. 16-43.

PINTO-COELHO, R. M.; HAVENS, K. Crise nas Águas. Educação, ciência e governança, juntas, evitando conflitos gerados por escassez e perda de qualidade das águas. Belo Horizonte-MG: Recóleo, 2014. 162 p.

PINTO-COELHO, R.M.; HAVENS, K. Gestão de Recursos Hídricos em Tempos de Crise. Porto Alegre-RS: ARTMED, 2016, 228 p.

PLUSKOTA, A.; STASZEWICZ, M. "From vulnerability to resilience - a resource-based model of learning community. Journal Adult Education and Development, Polone, 81/2014", 2014. Disponível em: <www.dvv-international.de/adult-education-and-development/editions/aed-812014-communities/articles/from-vulnerability-to-resilience-a-resource-based-model-of-community-learning/>, (Acesso em: 30/05/2017).

PNUD (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO). A Verdadeira Riqueza das Nações: Vias para o Desenvolvimento Humano. Relatório de Desenvolvimento Humano 2010. New York-NY: UN Plaza, 2010.

POMPEIA, S. M. A Formação Ambiental de Agentes Locais. São Paulo-SP: Universidade de São Paulo, (Tese MS em Ciência Ambiental), 1994.

POMPEIA, S. M. Escola, Organização Social e Família: um diálogo possível. São Paulo-SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, (Tese PhD em Educação), 2011.

PRECHT, W. F. Coral Reef Restoration Handbook. Boca Raton-FL, CRC Press, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALPERCATA-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Alpercata-MG – Plano de Trabalho. Produto 01/08. Alpercata-MG, 2015, 1462 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ-ES. Plano Municipal de Saneamento Básico. Relatório # 013/2016, Revisão 00. 2016, 647 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAIXO GUANDU-ES. Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Baixo Guandu. Baixo Guandu-ES, 2015, 214 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BUGRE-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Bugre-MG, Plano de Trabalho, Produto 01/08. Bugre-MG, 2015, 1495 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARATINGA-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Caratinga-MG. Plano de Trabalho. Produto 01/08. Caratinga-MG, 2015, 1412 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE COLATINA-ES. Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Colatina. Colatina-ES, 2015, 253 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONSELHEIRO PENA-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Conselheiro Pena-MG. Plano de Trabalho, Produto 01/08. Conselheiro Pena-MG, 2015, 1803 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FERNANDES TOURINHO-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Fernandes Tourinho-MG. Plano de Trabalho, Produto 01/08. Fernandes Tourinho-MG, 2015, 1530 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GALILÉIA-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Galiléia-MG. Plano de Trabalho, Produto 01/08, Galiléia-MG, 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR VALADARES-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. Produto 3, Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Governador Valadares-MG, 2015, 303 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Iapu-MG. Plano de Trabalho, Produto 01/08, Iapu-MG, 2015, 1538 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LINHARES-ES. SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Versão Preliminar, 2015, 168 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA-MG. Plano Municipal de Educação 2015-2024. Projeto de Lei Apresentado em 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERIQUITO-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Periquito-MG. Plano de Trabalho, Produto 01/08, Periquito-MG, 2015, 1626 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRÁLIA-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Sobrália-MG. Plano de Trabalho, Produto 01/08, Sobrália-MG, 2015, 1537 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUMIRITINGA-MG. Plano Municipal de Saneamento Básico de Tumiritinga-MG. Plano de Trabalho, Produto 01/08, Tumiritinga-MG, 2015, 1602 p.

RADDATZ, C. "Are External Shocks Responsible for the instability of output in low-income countries?" *Journal of Development Economics*, 84(1): 155-87. 2007.

RAMBOLL. Relatório de Atividades Mensais Mês 01 – Março 2017 (Período de 09/03/2017 a 15/03/2017). São Paulo-SP: Ramboll, 2017d. 34 p.

RAMBOLL. Relatório de Atividades Mensais Mês 02 – Abril 2017 (Período de 16/03/2017 a 15/04/2017). São Paulo-SP: Ramboll, 2017c. 134 p.

RAMBOLL. Relatório de Atividades Mensais: Avaliação dos Programas Socioeconômicos e Socioambientais (Período Maio-Junho/2017). São Paulo-SP: Ramboll, 2017a. 245 p.

RAMBOLL. Relatório de Atividades Mensais: Avaliação dos Programas Socioeconômicos e Socioambientais (Período Abril-Maio/2017). São Paulo-SP: Ramboll, 2017b. 367 p.

REIS, A., ZAMBONIN, R.M.; NAKAZONO, E. M. "Recuperação de Areas Florestais Degradadas Utilizando a Sucessão e as Interações Planta-Animal", São Paulo-SP: Governo do Estado de São

- Paulo. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Série Cadernos da Biosfera 14. 1999, 42 p.
- REIS, A.; TRES, D. R.; SCAIOT, E. C. "Restauração na Floresta Ombrófila Mista Através da Sucessão Natural", Pesquisa Florestal Brasileira, (55): 67-73. 2007.
- REIS, E. P. "Espécies Exóticas Invasoras. Içosa-MG: UFV (Programa de Educação Tutorial), Biologia em Foco, (44): Abr-2006. Disponível em: <arquivo.ufv.br/petbio/informativos/abril2006/artigo04.htm>, (Acesso em: 08/06/2017).
- RIBEIRO, L. C. S.; MONTENEGRO, R. L. G.; PEREIRA, R. M. "Estrutura Econômica e Encadeamentos Setoriais de Minas Gerais: uma contribuição para as políticas de planejamento", Planejamento e Políticas Públicas, (41): 2013.
- RIBEIRO, M. C. et al. "The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation", Biological Conservation, 142: 1141-53. 2009.
- RIBEIRO, S.; CATALÃO, V.; FONTELES, B. Água e Cooperação. Reflexões, experiências e alianças em favor da vida. Brasília-DF: Ararazul, 2014.
- RIBEIRO, V. M.; RIBEIRO, V. M.; GUSMÃO, J. B. "Indicadores de qualidade para a mobilização da escola", Cadernos de Pesquisa, 35(124): 2005.
- RIBEIRO, W. C. Geografia Política da Água. São Paulo-SP: Annablume, (Coleção Cidadania e Meio Ambiente), 2008.
- RICKETTS, T. H. "The Matrix Matters: effective isolation in fragmented landscapes", American Naturalist, 158: 87-99. 2001.
- ROACH, B.; WADE, W.W. "Policy evaluation of natural resource injuries using habitat equivalency analysis", Ecological Economics, 58(2): 421-33. 2006.
- RODRIGUES, R. R. et al. "On the Restoration of High Diversity Forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest", Biological Conservation, 142(6): 1242-51. 2009.
- ROE, D.; DALAL-CLAYTON, B.; HUGHES, R. 1995. A Directory of Impact Assessment Guidelines. Londres: International Institute for Environment and Development, 1995, 184 p.
- ROSENAU, J. "Governança, Ordem e Transformação na Política Mundial", In: ROSENAU, J.; CZEMPIEL, E. (eds) Governança Sem Governo: ordem e transformação na política mundial, São Paulo-SP: Imprensa Oficial, 2000, pp. 11-46.
- RS MEANS CONSTRUCTION COST DATA BANK. "Subscription-Based Service Provided by Gordian", 2017. Disponível em: <www.rsmeansonline.com>, (Acesso em: 07/06/2017).
- SAMARCO MINERAÇÃO S.A. "Section V: Innovation - Development and Utilization Socio-Economic Technologies Applied to Remediation (PG-015)", Belo Horizonte-MG, PPT, 2016e.
- SAMARCO MINERAÇÃO S.A. "Transition Work Group - Environmental Programs", PPT, 2016a.
- SAMARCO MINERAÇÃO S.A. Bento Rodrigues, Sua História, Patrimônio e Cotidiano. Mariana-MG, 2013. 11 p.
- SAMARCO MINERAÇÃO S.A. Procedimento do Processo de Eleição de Terreno de Bento Rodrigues. Mariana-MG, 2016c. 3 p.
- SAMARCO MINERAÇÃO S.A. Procedimento Processo de Eleição Terreno – Comunidade de Gesteira. Mariana-MG, 2016b, 4 p.
- SAMARCO MINERAÇÃO S.A. Projeto Urbanístico – Novo Subdistrito de Bento Rodrigues – Arruamento e Parcelamento do Solo. 2016d.

SAMARCO MINERAÇÃO S.A.; BRANDT MEIO AMBIENTE. Instalação e Operação Linha 03 de Mineroduto, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, 2009.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo-SP: Oficina de Textos, 2006a, 495 p.

SANTOS, A. D. Metodologias Participativas – Caminhos para o fortalecimento de espaços públicos socioambientais. São Paulo-SP: IEB-Peirópolis, 2005.

SANTOS, B. S. (ed) Democratizar a Democracia: os caminhos da democracia participativa. Rio de Janeiro-RJ: Civilização Brasileira, 2002.

SAURA, S.; PASCUAL-HORTAL, L. "A New Habitat Availability Index to Integrate Connectivity in Landscape Conservation Planning: comparison with existing indices and application to a case study", Science Direct, Landscape and Urban Planning, 83: 91-103. 2007.

SAURA, S.; TORNÉ, J. "Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity", Environmental Modelling & Software, 24: 135-39. 2009.

SCEMAMA, P.; LEVREL, H. "Using Habitat Equivalency Analysis to Assess the Cost-Effectiveness of Restoration Outcomes in Four Institutional Contexts", Environmental Management, 57(1): 109-22. 2015.

SCHAEFER C. E. G. R.; SANTOS E. E.; Fernandes-Filho E. I.; ASSIS I. R. "Paisagens de Lama: os Tecossolos para recuperação ambiental de áreas afetadas pelo desastre da barragem do Fundão, em Mariana", Boletim informativo, SBCS, 42(1): 2016.

SCHANZ, A. L. (ed) Gestão de Cooperações na Prática – Gerindo mudanças sociais com Capacity Works. Berlin-GE & Brasília-DF: GIZ GmbH, 2017, 288 p.

SECRETARIA DE SAÚDE DE MINAS GERAIS (SES-MG). "Monitoramento da Qualidade da Água Tratada dos Municípios Mineiros Atingidos pelo Desastre, com Captação de Água do Rio Doce", In: Workshop – CT Multidisciplinar-CIF, 2017.

SEN, A. "On Optimizing the Rate of Saving", The Economic Journal, 7: 479–496. 1961.

SENAGENT. "List of Hydroelectric Power Stations", 2017. Disponível em: <dictionary.sensagent.com/List%20of%20hydroelectric%20power%20stations/en-en/>, (Acesso em: 12/06/2017).

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO (SAAE) DE GOVERNADOR VALADARES. "Situação Antes e Depois da Lama da Samarco", 2017.

SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico de Resplendor–MG. Relatório Final. Vol 1, Gestão Integrada do Saneamento Básico Municipal, 2016, 810 p.

SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico de Itueta–MG. Ato Convocatório # 19/2014. Produto 1, Plano de Trabalho, 2015a, 1363 p.

SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Cruz do Escalvado–MG. Ato Convocatório # 20/2014. Produto 1, Plano de Trabalho, 2015b, 1377 p.

SILVA, A. P. "O Conceito de Educação Contextualizada na Perspectiva do Pensamento Complexo — um começo de conversa", Curso de Especialização em Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido Brasileiro do CDSA — Campus de Sumé (UFCG) em Jun-2010. Disponível em: <www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjC88ijwY_VAhUCPpAKHezeDZ4QFghAMAQ&url=http%3A%2F%2Fplataforma.redesan.ufrgs.br%2Fbiblioteca%2Fpdf_bib.php%3FCOD_ARQUIVO%3D11695&usq=AFQjCNFCQ183p0ajW2pU7bcaya8K3NqXWw>, (Acesso em: 27/04/2017).

- SILVA, D. L.; FERREIRA, M. C. F.; SCOTTI, M. R. "O Maior Desastre Ambiental Brasileiro: de Mariana (MG) a Regência (ES)", Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico, 24(1-2): 2017.
- SILVEIRA, N. F. N. Proposição de Metodologia para Avaliar o Desempenho da Gestão Ambiental em Obras de implantação e pavimentação de Rodovias. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, (Tese MS em Engenharia Civil), 2015, 244 p.
- SIMÕES, R. F. et al. Complexos Industriais no Espaço: uma análise de fuzzy cluster. Belo Horizonte-MG: UFMG-Cedeplar, 2003.
- SKORONSKI, E. et al. "Estudo da Aplicação de Tanino no Tratamento de Água para Abastecimento Captada no Rio Tubarão, na Cidade de Tubarão-SC", Revista Ambiente & Água, 9(4): 679-87. 2014.
- SNIS (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO). Disponível em: <www.snis.gov.br>, (Acesso em: 13/04/2017).
- SOUZA, L. A. et al. "Cartografia e Diagnóstico Geoambiental Aplicados ao Ordenamento Territorial do Município de Mariana-MG", RBC - Revista Brasileira de Cartografia, 57(3): 189-203. 2005.
- SOUZA, N. J. "Economia Regional: conceito e fundamentos teóricos", Universidade do Vale do Rio dos Sinos: Perspectiva Econômica, XVI(11)(32): 67-102, 1981.
- SOUZA-JR, W. C. Gestão das Águas no Brasil. Reflexões, Diagnósticos e Desafios. São Paulo-SP: Peirópolis, 2004.
- STRAUCH, N. A Bacia do Rio Doce. Rio de Janeiro-RJ: FIBGE. 1955. 199 p.
- SUPRAM. Parecer Unico SUPRAM-ZM # 0615618/2014 - 2ª Revalidação da Licença de Operação (REVLO), 2014.
- SYNERGIA CONSULTORIA AMBIENTAL; FUNDAÇÃO RENOVA. Levantamento de Expectativas - Gesteira, 2016, 33 p.
- SZYMANSKI, H. "A Contribuição de Paulo Freire para o Desenvolvimento de Práticas Psicoeducativas no Encontro Escola, Comunidade, Família", São Paulo-SP: (PUCSP) Revista e-Curriculum, 7: 01-17. 2011.
- SZYMANSKI, H. "A Participação na Pesquisa em Psicologia e Educação: ensinamentos da experiência", In: VII Simpósio Nacional de Práticas Psicológicas em Instituição - CD ISBN 97885-98843-51-1. São Paulo-SP, 2007.
- SZYMANSKI, H. et al. "Trajetórias de Mudança na Prática Pedagógica: a proposta Labor na escola pública", Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 89: 535-52. 2008.
- SZYMANSKI, H. Projeto Participação e Diálogo: a prática dialógica na escola, família e comunidade - objetivos, produtos e principais conclusões. São Paulo-SP: Relatório entregue ao CNPq, 2010.
- SZYMANSKI, H.; YUNES, M. A. M. "Resiliência: noção, conceitos afins e considerações críticas", In: Tavares, J. (ed) Resiliência e Educação. São Paulo-SP, 2001, (Vol 1), pp. 13-43.
- TEIXEIRA, A. S. Educação Não é Privilégio. Rio de Janeiro-RJ: José Olímpio, 1957.
- TEPEDINO, G. Temas de Direito Civil. Rio de Janeiro: Renovar, 1999, 48 p.
- TRÊS, D. R. et al. "Poleiros Artificiais e Transposição de Solo para a Restauração Nucleadora em Áreas Ciliares", In: LIX Congresso Nacional de Botânica, Anais, Gramado-RS, 2006.
- TUNDISI, J. G. "Recursos Hídricos no Futuro: problemas e soluções", São Paulo-SP: Instituto de Estudos Avançados da USP, Revista Estudos Avançados, 22(63): 2008.
- UNICEF; INSTITUTO RECRIANDO. "Educação Contextualizada: prática de ensino que fortalece o conhecimento sobre o Semi-árido. Encontros e Caminhos - A Educação do Campo no Chão do Semi-

árido", 2008. Disponível em: <www.unicef.org/brazil/pt/kit_pautas.pdf>, (Acesso em: 30/04/2017).

UNITED NATIONS. "Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development", General Assembly 70th Session, v. 16301, pp. 1-35, 2015. Disponível em: <sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>, (Acesso em: 30/05/2017).

UNITED NATIONS. Assessing the Costs and Benefits of Adaptation Options. The Nairobi Work Programme on Impacts, Vulnerability, and Adaptation to Climate Change, 2005. Disponível em: <unfccc.int/resource/docs/publications/pub_nwp_costs_benefits_adaptation.pdf>, (Acesso em: 07/06/2017).

UNITED NATIONS. Handbook on Restorative Justice Programmes. Nova York-NY: United Nations, UNODC, 2006, 106 p.

UNITED NATIONS. The Sustainable Development Goals. Report. 2016. Disponível em: <www.un.org.lb/Library/Assets/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2016-Global.pdf>, (Acesso em: 30/04/2017).

USACE. Final Draft Feasibility Study and Environmental Assessment (Appendix D - Cost Analysis). Canonsburg Lake Washington County, PA. Section 206 Aquatic Ecosystem Restoration Project, 2008.

USACE. Technical Memorandum: Long Island Sound Dredged Material Management Plan Evaluation of Air Quality Compliance for Disposal of Dredged Material. United States Army Corps of Engineers, 2014. Disponível em: <www.usace.army.mil/Portals/74/docs/Topics/LISDMMP/STID13-LIS-DMMP-CostaQ-TechnicalMemo-NOV2014.pdf>, (Acesso em: 07/06/2017).

USACE; USEPA. A Guide to Developing and Documenting Cost-estimates During the Feasibility Study, EPA 540-R -00-002, OSWER 9355.0-75, 2000.

USEPA SAB. Valuing the Protection of Ecological Systems and Services. A report of the EPA Science Advisory Board. United States Environmental Protection Agency Science Advisory Board, 2009. Disponível em: <[yosemite.epa.gov/sab/5Csabproduct.nsf/F3DB1F5C6EF90EE1852575C500589157/\\$File/EPA-SAB-09-012-unsigned.pdf](http://yosemite.epa.gov/sab/5Csabproduct.nsf/F3DB1F5C6EF90EE1852575C500589157/$File/EPA-SAB-09-012-unsigned.pdf)>, (Acesso em: 30/04/2017).

USEPA. Contaminated Sediment Remediation Guidance for Hazardous Waste Sites. United States Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste and Emergency Response. EPA-540-R-05-012, 2005.

USEPA. Draft Engineering Evaluation/ Cost Analysis - Sumas Mountain Asbestos (aka Swift Creek). Site Whatcom County, Washington TDD: 12-02-0006, 2013.

USEPA. Enhanced Alternatives Cost Estimate San Jacinto River Waste Pits Superfund Site. Harris County, Texas, 2016.

USEPA. Issuance of Final Guidance: Ecological Risk Assessment and Risk Management Principles for Superfund Sites. United States Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste and Emergency Response. OSWER Directive 9285.7-28 P, 1999. Disponível em: <semspub.epa.gov/work/HQ/128277.pdf>, (Acesso em: 07/06/2017).

USEPA. Methodology & Spreadsheets for Environmental Footprint Analysis (SEFA). United States Environmental Protection Agency, 2014. Disponível em: <clu-in.org/greenremediation/methodology/>, (Acesso em: 07/06/2017).

USEPA. Methodology for Understanding and Reducing a Project's Environmental Footprint. United States Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste and Emergency Response and Office of Superfund Remediation and Technology Innovation. EPA 542-R-12-002, 2012.

USGAO. GAO Cost Estimating and Assessment Guide: Best Practices for Developing and Managing Capital Program Costs. GAO-09-3SP, 2009. Disponível em: <www.gao.gov/new.items/d093sp.pdf>, (Acesso em: 30/04/2017).

VALE. História da Ferrovia Vitória-Minas. 2017. Disponível em: <videosvale.intranetvale.com.br/efvm-111/efvm-111.mp4>, (Acesso em: 24 abr. 2017).

VALENTIM, J.; PRADO, J. M. "Social Discount Rates", 2008. Disponível em: <ssrn.com/abstract=1113323>, (Acesso em: 27/04/2017).

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico Raul Soares-MG. Relatório Final, 300 p.

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico Barra Longa-MG. Relatório Final, 364 p.

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico Rio Casca-MG. Relatório Final, 219 p.

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico Rio Doce-MG. Relatório Final, 198 p.

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico São José do Goiabal-MG. Produto 8: Relatório Final, 166 p.

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico São Pedro dos Ferros-MG. Relatório Final, 201 p.

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico Sem-Peixe-MG. Relatório Final, 205 p.

VIANA J. H. M. V.; COSTA A. M. "A Ciência do Solo como instrumento para a recuperação das áreas afetadas pelo desastre de Mariana e dos solos na Bacia do Rio Doce", SBCS, Boletim Informativo, 42(1): 2016.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. "Conservação da Biodiversidade em Fragmentos Florestais", Série Técnica IPEF, 12(32): 25-42. 1998.

VIEHMAN, S.; THUR, S. M.; PINIAK, G. A. "Coral Reef Metrics and Habitat Equivalency Analysis", Ocean and Coastal Management, (3-4): 181-88. 2009.

WOLF, A. T.; NEWTON, J.T. Case Study of Transboundary Dispute Resolution: the environmental program for the Danube River. 2007.

WOLF, A. T.; YOFFE, S. B.; GIORDANO, M. International Waters: identifying basins at risk. UNESCO, 2003.

XAVIER, R. B.; SZYMANSKI, H. "Compreensão de Diálogo em um Processo de Construção Coletiva do Projeto Político-Pedagógico", RBEP-INEP, Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 96: 61-78. 2015.

YAHN-FILHO, A. G. Conflito e Cooperação na Bacia do Prata em Relação aos Cursos d'Água Internacionais (de 1966 a 1992). UNESP- UNICAMP-PUC/SP, (Tese MS em Relações Internacionais), 2005.

YAN, K. "Putting Public Participation into Practice", Blog The UNFCCC administers the CDM under the Kyoto Protocol. Tools for Educators, 2011. Disponível em: <www.internationalrivers.org/tools-for-educators>, (Acesso em: 30/04/2017).

YOCHUM, S. E. Guidance for Stream Restoration and Rehabilitation. Technical Note TN-102.2. Fort Collins-CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, National Stream & Aquatic Ecology Center, 2016.

YUNES, M. A. M.; SZYMANSKI, H. Crenças, Sentimentos e Percepções acerca da Noção de Resiliência em Profissionais da Saúde e da Educação que atuam com Famílias Pobres. São Paulo-SP: Psicologia da Educação, 17: 119-38. 2003.

11. ANEXOS

ANEXO I – RESPONSÁVEIS E EQUIPE TÉCNICA

Tabela 1- Lista de especialistas responsáveis pelo relatório

Diretor do projeto:		Eugenio Singer	
gerente do projeto:		Ricardo Camargo	
Dimensão	Responsabilidade	Função	Nome
Humano / Capital social	Programas Sociais	Coordenação / elaboração	Hugo Diogo
	Programa de Saúde e Proteção Social	Elaboração	Paulo Pizza
	Programa de Apoio ao Etnodesenvolvimento Sustentável dos Povos Indígenas	Elaboração	Mirian Nuti
	Programa Educação, Cultura, Esporte e Lazer	Elaboração	Silvia Pompeia
	Programa Educação, Cultura, Esporte e Lazer	Elaboração	Marcos Ortiz
	Programa de Comunidades Atingidas	Elaboração	Nair Palhano
Capital natural	Capital Natural / Programa de conservação do Solo	Coordenação / elaboração	Flávia Toledo
	Ecosistemas terrestres/Programa de Compensação Florestal e Restauração Ecológica	Coordenação/ elaboração	Fabiana Gomes
	Programa de conservação da Biodiversidade terrestre	Elaboração	Alyne Chirmici
	Programa de Qualidade do ar / Programa de Controle e Supervisão Ambiental das Obras/Programa de Compensação Florestal e Restauração Ecológica/ HEA /Programa de Conservação da Biodiversidade Terrestre	Elaboração	Romulo Arantes
	Programas dos Ecossistemas aquáticos	Coordenação / elaboração	Ricardo Coelho
	Programa de Qualidade da água e sedimento	Elaboração	Mariana Resende
	Programa de diagnóstico e monitoramento de habitats aquáticos	Elaboração	Tarcísio Caires
	Programa de Conservação da Biodiversidade aquática	Elaboração	Eliane Elias
	Programa de Conservação da Biodiversidade Terrestre	Elaboração	Bruno Kamada
	HEA	Elaboração	Pieter Booth
	Eco restoration	Elaboração	Pradeep Mungunthan
	HEA	Elaboração	Lis Nelis
	Eco restoration	Elaboração	Richard Wenning
	Indicadores	Elaboração	Cary Ehrman
	Eco restoration	Elaboração	Victor Magar
	NEBA	Elaboração	Pradeep Mungunthan
	NEBA	Elaboração	Nestor Soler
	Long Term Monitoring	Elaboração	Miranda Henning
	NEBA	Elaboração	Derek Pelletier
Física / Infraestrutura	Programa de reassentamento e Recuperação de infraestruturas impactadas	Coordenação/ elaboração	Alejandra Devecchi
	Programas de Gestão integrada de saneamento	Elaboração	Raisa Salvi
	Manejo de rejeitos	Elaboração	Pedro Aronchi
	Programas de Gestão integrada de saneamento	Elaboração	Flavia Granusso
	Programas de Manejo de rejeitos e de Energia	Elaboração	Thiago Correa
Governança	Programa Participação, Gestão da Cooperação e Comunicação	Coordenação/ elaboração	Marcos Ortiz
	Programa Participação, Gestão da Cooperação e Comunicação	Elaboração	Silvia Pompeia
	Programa Participação, Gestão da Cooperação e Comunicação	Elaboração	Hugo Diogo

1 - EUGENIO SINGER

Diretor Principal - Brasil

Empreendedor e executivo sênior profissional com sucesso no negócio ambiental. Fundador e presidente de empresas nacionais e multinacionais no Brasil. Possui profissionais liderados e treinados em toda a América Latina. Especializado em meio ambiente e sustentabilidade, administrou projetos para indústrias como: petróleo e gás, energia, mineração e metalurgia, manufatura, química, farmacêutica, imobiliária e infra-estrutura portuária. Perito no campo ambiental. Sua carreira originou-se na área de energia, especializado em fontes alternativas de energia. Trabalhou no setor metalúrgico e na academia desenvolvendo estudos de planejamento energético e ambiental. Conselheiro científico da FAPESP e da FINEP. Consultor internacional para agências multilaterais e de crédito como o BID, OPAS, CEPAL, FIEK e EKF. Intuitivo para o desenvolvimento de novos negócios e gestão de talentos. Possui grande capacidade de construção de equipes.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Avaliação de Impacto Ambiental, EIA.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

1972-1987

Engenharia Civil

UNICAMP, Campinas, Brasil

1977-1979

MSc - Mestrado

Engenharia Nuclear IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - USP, São Paulo, Brasil

1979-1983

PhD – Doutorado em Engenharia de Recursos Naturais

Vanderbilt University, Nashville, Estados Unidos

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Especialista em Minas da Universidade de Nottingham, e Sustentabilidade pela Universida de Nijenrode, 1979-1983.

Bolsista de Liderança pelo Programa LEAD da Fundação Rockefeller.

MEMBRO

LEAD, ABDL, CREA.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Eugenio Singer

esinger@ramboll.com

11 96194-2932 / 11 2832-8005

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

12th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

2 - RICARDO CAMARGO

Gerente Sênior

Mais de 23 anos de experiência profissional na área ambiental e de sustentabilidade. Trabalhou em diversas auditorias ambientais e investigações de áreas contaminadas em vários países da América do Sul, da África e nos Estados Unidos da América. Com ênfase dada em saúde e segurança e atuação proativa resultaram na prevenção dos acidentes nos projetos de sua responsabilidade. No início da carreira profissional, trabalhou nos EUA no escritório de Houston da empresa de consultoria Environmental Resources Management (ERM - Southwest) em projetos ligados à indústria do petróleo. Trabalhou também durante 3 anos na África do Sul para ERM, onde liderou a equipe de gestão de áreas contaminadas (CSM), em Joanesburgo. Durante esse período trabalhou em vários projetos na África. Coordenou o estudo de passivos ambientais para a Vale em sua mina de carvão localizada em Moçambique. Atuou durante mais de sete anos como gerente de Meio Ambiente na área de mineração.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

1988-1992

Graduação em Geologia

Universidade de São Paulo – Instituto de Geociências, SP - Brasil

1997-1998

Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Ambiental

Universidade de São Paulo, PECE, SP - Brasil

2009-2010

Especialização em Gestão Integrada de Território

Tomar, Minas Gerais - Brasil

2014-2016

Pós-Graduação em Engenharia de Segurança

PUC, Minas – Brasil

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Engenheiro de segurança ocupacional, 2016.

Inst. Dom Cabral - Programa de Sustentabilidade Empresarial, 2016.

Bureau Veritas - Identificação e AIA conforme ISO 14001, 2014.

MEMBRO

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Ricardo Camargo

rcamargo@ramboll.com

11 2832-8043

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

10th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

3 - THIAGO SHOEGIMA

Consultor Ambiental

Msc. Geógrafo formado pela Universidade de São Paulo – USP e Especialista em Gestão Ambiental e Gerenciamento de Passivos pelo SENAC/SP. Doutorado em andamento pelo Instituto de Geociências da UNICAMP. Realizou estágios no Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais DAIA da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo/CETESB e Setor de Geoprocessamento e Planejamento Urbano Regional da EMPLASA. Experiência em trabalhos relacionados a licenciamento ambiental (EIA/RIMA, RAP, EAS), cartografia / geoprocessamento, caracterização de meios físico e socioeconômico, gerenciamento de projetos e equipes de campo, levantamento/estudos e auditorias de Áreas Contaminadas (FASE I) e Conformidade legal.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Avaliação de Impacto Ambiental, EIA, SIG.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Graduação em Geografia

Universidade de São Paulo, SP – Brasil.

MSc – Mestrado em Meio Ambiente e Geoprocessamento

Universidade de São Paulo, SP – Brasil.

Especialização em Gestão Ambiental

SENAC

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP

Técnico em Edificações – ETEC

Cursando Doc. em Geociências – UNICAMP

MEMBRO

CREA



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Thiago Shoegima

tshoegima@ramboll.com

11 96714-2157

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

10th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

4 - MARIA JOSÉ HARANAKA

Consultora Sênior

Maria José conta com treze anos de experiência em consultoria ambiental no Brasil, com ênfase em sistemas de captação e queima de gases de aterro, avaliação ambiental de solo e água subterrânea e remediação de áreas contaminadas, trabalhando nas etapas de Projeto, Construção, Comissionamento, Start-up, Operação, Monitoramento e Coordenação. Atuou ainda no desenvolvimento de ensaios pilotos para implantação e no suporte para validação de Projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), estudos de análise de risco industrial e balanço hídrico de zonas industriais. Envolveu-se também em projeto de grande repercussão na mídia para controle de intrusão de gás metano em um centro comercial na cidade de São Paulo.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

1997-2000

Técnica em Edificações

CEFET, SP – Brasil.

2002-2006

Graduação em Engenharia Civil

Universidade Anhembi Morumbi, SP – Brasil.

2010

Pós-Graduação em Gestão Ambiental

Centro Universitário Senac, SP – Brasil.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

O Curso de Poluição e Hidrologia de Águas Subterrâneas pela Princeton Groundwater, Inc, 2016.

MEMBRO

CREA-SP.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Maria Jose Costa Neves Haranaka

mharanaka@ramboll.com

11 2832-8013

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

10th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

5 - ANDRÉ LOPES SANTOS

Analista Ambiental

Gestor ambiental com formação pela Universidade de São Paulo, tendo atuado na área de consultoria ambiental por 2 anos, além de diversos trabalhos em laboratório dentro da pesquisa universitária. Possui experiências com análises e coleta de água, tanto como volumes atmosféricas, cromatografia, índices de qualidade de água, manuseio de equipamentos laboratoriais, visitas técnicas, elaboração de relatórios, prospecções, monitoramentos e contato com EIA/RIMAs, RAPs e EAS, além da gestão documental de normas e licenças. Teve sua principal atuação dentro de um projeto de gestão de conformidades online, voltado para o nicho ambiental, sendo o técnico responsável pelo cadastro, estrutura e monitoramento do projeto (SETTER).

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Avaliação de Impacto Ambiental, EIA

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

2012-2016

Graduação em Gestão Ambiental

USP, SP – Brasil.

2017-2020

Graduando em Engenharia Ambiental

UniAnchieta, Jundiaí, SP – Brasil.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Treinamentos em [PDCA] Auditoria Interna de Saúde S.G.4. 2015.

Segurança do Trabalho e Meio Ambiente (OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004). S.G.4. 2015.

M.A.S.P, Método de Análise e Soluções de Problemas S.G.4. 2015.

Gerenciamento de Projetos. S.G.4. 2015.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

André Lopes Santos

alopes@rambol.com

11 99674-9582 / 2832-8047

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

10th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

6 - SÍLVIA MARIA POMPÉIA

Consultora Externa

Atualmente é consultora, coordenando de projetos de comunicação e interação social e ambiental em empreendimentos de grande porte (2009 a 2016); atua no momento ainda na formação para a gestão participativa em cooperativas de reciclagem e em projetos de planejamento participativo relacionados ao ensino público e à sustentabilidade.

Trabalhou nos últimos anos, no Brasil e no exterior, com processos participativos, docência e mediação em atividades de caráter social, ambiental e educacional – especialmente voltados à capacitação de quadros locais para formular e implementar projetos e políticas públicas voltadas a educação e a práticas sustentáveis em governos, no setor privado e junto a organizações sociais.

MERCADOS E SERVIÇOS

Comunicação Social e Meio Ambiente

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

Graduação em Física

Instituto de Física da USP.

Mestrado em Ciência Ambiental

PROCAM/USP

Doutorado em Psicologia da Educação

PUC-SP

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Formação de Lideranças (LEAD – ABDL).

Curso Interamericano Univ. Católica de Santiago do Chile,
Planejamento de Interesse Social.

Educação por meios virtuais, Canadian.

International Development Agency, Ontario e Otwa.

Ensino de Física – USP (pós-graduação conjunta IFUSP e Faculdade de Educação da USP).



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Sílvia Maria Pompéia

silviapompeia@uol.com

11 99620-9269 / 3739-3963

7 - PAULO FERNANDO PIZA

Coordenador

Assessor Regional de Saúde Ambiental promovendo políticas de saúde pública e desenvolvimento sustentável em 35 países. Possui experiência em negociação e resolução de conflitos, criação de Redes e Observatórios de Saúde. Assessor de Saúde Urbana com enfoque em determinantes sociais da saúde, métricas, indicadores, epidemiologia, pesquisas científico - tecnológicos aplicadas ao controle de enfermidades transmissíveis. Como Assessor Internacional da OMS viveu na Argentina, Paraguai, Haiti, Guiana e EEUU assessorando ministros e secretários de saúde, desenvolvendo, formulando, avaliando e monitorando programas e estratégias de saúde pública e capacitando comunidades para diagnósticos, avaliações e monitoramento de programas de saúde participativos, projetos de governança e gestão de riscos sanitário-ambientais, controle de vetores e mitigação de desastres naturais.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Graduação em Engenharia Civil e Sanitarista
Espanha

MSc – Mestrado em Saúde Pública
JICA, Japão.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Especialista em desenvolvimento sustentável concursado na Organização Mundial da Saúde (OMS) de 1992 a 2014, onde desenvolveu estudos e trabalhos nas Américas, na África e Ásia (Guiné Bissau, Zimbábue e Tailândia).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Paulo Fernando Piza

pfpiza@yahoo.com

11 2832-8000

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

10th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

8 - MARCELO BRIZZOTTI

Consultor Externo

Fundador da empresa Geographica Geoprocessamento. Atua há 15 anos com geoprocessamento em estudos ambientais. Especialista no levantamento de requisitos de geoprocessamento e na identificação/implementação de soluções de inteligência geográfica em estudos ambientais. Possui ampla experiência em modelagem de bancos de dados geográficos, utilização de produtos de sensoriamento remoto e na elaboração de mapeamento temático variado, de acordo com as especificações e exigências de órgãos cartográficos oficiais, órgãos ambientais oficiais e empresas privadas.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e SIG.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Graduação em Geografia

USP, SP – Brasil.

Pós-Graduação em Geoprocessamento

SENAC.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Especialista em análises espaciais qualitativas e quantitativas em ambiente SIG.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Marcelo Brizzotti

marcelo.brizzotti@geographica.com.br

11 97653-5853

9 - ALEJANDRA MARIA DEVECCHI

Gerente Sênior

Alejandra Maria Devecchi é urbanista com sólida experiência na gestão e desenvolvimento de projetos de desenho urbano e planejamento urbano ambiental, além de forte atuação em processos referentes à formulação de políticas públicas, tendo desempenhado cargos públicos na SEHAB, CDHU e SVMA. Trabalhou na coordenação do Projeto Nova Luz, com uma equipe multidisciplinar de 60 profissionais e 15 consultores e em projetos de master plans para várias glebas em diferentes regiões do Brasil. Estes projetos de desenvolvimento urbano se destacam por terem sido desenvolvidos durante workshop coordenados pela profissional. Ela também é autora de mais de 10 planos diretores de diversas cidades brasileiras, com destaque para São Roque, Sorocaba, Rio Branco e Vila Mariana.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Urbanismo.

NACIONALIDADE

Argentina

EDUCAÇÃO

Graduação em Arquitetura e Urbanismo

USP, SP – Brasil.

Mestrado “Urban Development Planning”

UK.

Doutorado em Estruturas Ambientais e Urbanas

USP, SP – Brasil.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Lider em Meio Ambiente e Desenvolvimento – Nova York.

Especialização em Política Públicas – Holanda.

Especialização em Estudos de Avaliação de Impacto Ambiental – CIEMAT, Madrid.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Alejandra Maria Devecchi

Adevecchi@ramboll.com

11 98121-3553

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

10th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

10 - NAIR PALHANO BARBOSA

Consultora Externa

Nair atuou em consultoria privada em diversas tipologias de projetos, atuando como consultora autônoma na área de Políticas Públicas, Projetos de Desenvolvimento, Organização e Gestão Institucional, Estudos de Vulnerabilidade Social, Estudos de Herança Cultural, Licenciamento Ambiental, Programas de Reassentamento, Planejamento e Execução de Programas Ambientais e Estudos de População. Como também em estudos de populações tradicionais, com ênfase em processos de negociação, planos de reassentamento de população e Programas sócio ambientais. Também já atuou em gestão de conflitos, se tornando especialista em Auditorias Sociais, Programas de Reparação, Processos de negociação com Movimentos Sociais.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Cultura e Social.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

Graduação em Sociologia e Política
PUC.

Mestrado em Sociologia
IUPERJ-RJ.

Doutorado em Planejamento Urbano e Regional
UFRJ.

PRINCIPAIS EXPERIÊNCIAS

Geração de energia (hidroeleticidade e termoeleticidade), como também transmissão.

Petróleo e gás (on shore e off shore), Mineração, plantas industriais (siderúrgicas).

Ferrovias, hidrovias, projetos de irrigação e complexo portuário.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Nair Palhano Barbosa

nair.palhano@gmail.com

21 99149-9510

11 - FLÁVIA TOLEDO

Coordenadora

Profissional com 20 anos de formação e experiência na área ambiental, desenvolveu projeto de pesquisa investigando os mecanismos de tolerância vegetal a estresses ambientais. Nas atividades acadêmicas, participou de projetos de pesquisa na UFMG, que resultaram em publicações científicas em periódicos nacionais e internacionais. Ingressou na carreira pública como analista ambiental e Gerente de Desenvolvimento e Apoio Técnico à Infraestrutura da Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM-MG. Foi nomeada Engenheira na Prefeitura de Belo Horizonte, onde coordenou programas de educação ambiental, implantação de projetos de sustentabilidade para áreas verdes urbanas. Já na iniciativa privada exerceu o cargo de Coordenadora de Meio Ambiente da empresa Anglo American. Nesta empresa, coordenou os programas de controle ambiental relativos à biodiversidade e recuperação de áreas degradadas.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Avaliação de Impacto Ambiental, EIA

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Graduação em Engenharia Agrônoma
UFRJ.

MSc - Mestrado em Ciências do Solo
UFRRJ.

PhD – Doutorado em Ciências do Solo
UFRRJ.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Capacitação em Mudança do Clima e projetos de MDL.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – BH

Ciências Ambientais. Université Paris Diderot - Paris VII – França.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Flavia Toledo Ramos

FRamos@Ramboll.com

+55 (31) 33089305 / 31 99563-3062

Ramboll Environ
Rua Luiz Spindorelli Neto, 30
7th Floor, Suite 710,711,712 and
713.
13271-570 Valinhos
Brasil

12 - MÍRIAN REGINI NUTI

Consultora Externa

Trinta e cinco anos de experiência profissional como antropóloga, trabalhando com temas relativos à populações indígenas e camponesas, e planejamento social e ambiental. Extensa experiência na elaboração de políticas, diretrizes e manuais para o planejamento e implantação de empreendimentos de infra-estrutura, notadamente aqueles do setor de energia elétrica no Brasil. Antropóloga e gerente nas áreas de meio ambiente e planejamento da ELETROBRÁS (1989-2005) e da EPE (Empresa de Pesquisa Energética, 2005-2009). Consultora independente para auditorias socioambientais, estudos de impacto ambiental e na área social de projetos de infra-estrutura. Responsável por estudos com populações indígenas, rurais, patrimônio histórico-cultural e arqueologia. Professora universitária em Antropologia Social (UFMA e Un. Estácio de Sá, Brasil) e professora visitante em cursos de pós-graduação em Gestão ambiental, FGV-RJ.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Antropologia.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

Graduação em Ciências Sociais

UNICAMP, Campinas – Brasil.

Pós-Graduação em Antropologia Social

UFRJ.

PhD – Doutorado em Planejamento Urbano

UFRJ.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Especialização em Administração para Desenvolvimento de Executivos – CEADE / ELETROBRÁS 95/96. Escola Brasileira de Administração Pública da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1995 a 1996.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Mírian Regini Nuti

mirnuti@gmail.com

21 98664-5535

13 - NESTOR DANIEL SOLER

Diretor

Com mais de 25 anos de experiência como engenheiro ambiental, geotécnico e civil, Nestor Soler tem vasta experiência em planejamento, investigação, projetos e implementação de projetos de engenharia em grande escala relacionados à remediação de sítios, reabilitação de aterros industriais, gestão de resíduos sólidos, gestão de sedimentos, gestão de emissões de carbono e energias renováveis. Sua ampla experiência nacional e internacional lhe permitiu estabelecer parcerias com agências governamentais, indústrias privadas, empresas de construção e desenvolvedores de projetos de energia. Participou em programas de pesquisa para a gestão de sedimentos no Centro Universitário de Infraestrutura Avançada e Transporte (CAIT) da Rutgers University, e atua no comitê consultivo da indústria de Rutgers do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Remediação de Solo, Infraestrutura e Engenharia.

NACIONALIDADE

Colombiano

EDUCAÇÃO

Graduação em Engenharia Civil
Los Andes University.

Pós-Graduação em Eng. Geotécnica
Rutgers University.

PhD – Doutorado em Engenharia Ambiental
Rutgers University.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Engenheiro profissional - Nova Jersey.

NJDEP Certified Cleanup Star.

MEMBRO

Associação de Gerenciamento de Ar e Resíduos.

Sociedade Americana de Engenheiros Civis.

Associação de Resíduos Sólidos da América do Norte (SWANA).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Nestor D. Soler

nsoler@ramboll.com
+1 (609) 2439817

Ramboll Environ
101 Carnegie Center
Suite 200
Princeton, NJ 08540
United States of America

14 - PIETER NATHANIEL BOOTH

Diretor Principal

Especializado em demandas de seguros ambientais, danos causados a recursos naturais, danos ambientais, due diligence, diligência do credor, serviços ecossistêmicos, avaliação de riscos ecológicos. Atua no gerenciamento de avaliação de risco quantitativo para desenvolvimento estratégico de remediação ecológica de efluentes, áreas húmidas e a bacia de detenção de águas pluviais. Pieter atua como consultor de restauração, com perícia no assunto. Responsável pelo desenvolvimento e negociação de técnicas para esta NRDA cooperativa e harmonizar essas abordagens com os esforços de quantificação de lesões. O foco está na identificação e dimensionamento de projetos de restauração para compensar o público por supostas perdas interinas resultantes de liberação de dioxinas, furanos e potencialmente outras substâncias.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1973-1977

Bacharel em Artes em Biologia

Universidade do Pacífico, Stockton, Estados Unidos.

1982-1984

Mestrado em Assuntos Marítimos (M.M.A.)

Universidade de Washington, Seattle, Estados Unidos.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Operação de Resíduos Perigosos e Resposta de Emergência Programa de treinamento de 40 horas, 2016.

Inspetor Certificado de Cilindro de Scuba, 2012.

Certificação de nitrogênio do ar enriquecido (EAN), 2011.

Certificação SSI Advanced Open Water Scuba, 2009.

MEMBRO

Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química.

Sociedade Ecológica da América.

Sociedade de Restauração Ecológica.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Mr. Pieter Booth

pbooth@ramboll.com

+1 (206) 336-1656

Ramboll Environ
901 Fifth Avenue
Suite 2820
Seattle, WA 98164
United States of America

15 - RICHARD WENNING

Diretor Principal

Gerenciou equipes interdisciplinares de engenheiros e cientistas para clientes da indústria em vários projetos de avaliação e reabilitação de cursos de água contaminados em vários anos nos EUA e em outros países, principalmente Arcata / Humboldt Bay, Itália, New Jersey, Austrália, Israel, Letônia, Nova Iorque, Michigan e Louisiana. Publicou extensivamente na literatura científica sobre impressões digitais de fontes químicas, sedimentos contaminados e avaliação de riscos. É co-editor de vários números especiais de revistas científicas; Em 2014, juntou peritos da Austrália, de Hong Kong e do Reino Unido para recomendar na derivação de padrões ambientais da qualidade para ambientes aquáticos. É co-editor do livro "Use of Sediment Quality Guidelines and Related Tools for Assessment of Contaminated Sediments" e dois livros sobre investigação aquática, "Segurança Ambiental em Portos e Áreas Costeiras". É Editor-Chefe desde 2004 de um jornal científico revisado por pares, Avaliação Ambiental Integrada e Gestão.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1985

BS, Ciência Ambiental

Universidade de Denver, Estados Unidos.

1987

MEM, Ecotoxicologia

Duke University, Estados Unidos.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Operações de Resíduos Perigosos e Respostas de Emergência OSHA de 40 horas - HAZWOPER, 2015

MEMBRO

American Chemical Society (ACS).

Associação de Saúde e Ciências Ambientais (AEHS).

Sociedade Ecológica da América (ESA).

Society for Risk Analysis (SRA).

Sociedade de Restauração Ecológica (SER).

Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química (SETAC).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Richard Wenning

rjwenning@ramboll.com

+1 (207) 5178242

Ramboll Environ
136 Commercial Street
Suite 402
Portland, ME 04101
United States of America

16 - PATRICK J. CAMPBELL

Diretor Principal

Patrick J. Campbell tem mais de 20 anos de experiência fornecendo suporte de engenharia ambiental para instalações industriais com ênfase específica na concepção, permitindo NPDES e operação de águas residuais e sistemas de tratamento de águas subterrâneas. Sua experiência nos setores de refinação de petróleo, química, ferro e aço e alimentos e bebidas inclui tratabilidade e testes-piloto, caracterização de fontes, minimização de resíduos, auditorias de eficiência de água, licenciamento e planejamento e engenharia de projeto de processos de tratamento biológico e físico-químico. Ele fornece suporte técnico de operações através de solução de problemas, treinamento de operadores e gerentes, monitoramento remoto e serviços de operações contratadas no local.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1983-1987

BE, Engenharia Civil e Ambiental

Universidade de Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne.

1987-1989

MS, Engenharia de Recursos Ambientais e de Água

Vanderbilt University, Nashville.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Engenheiro profissional - Georgia, 2015.

MEMBRO

Associação de Gerenciamento de Ar e Resíduos.

Instituição de engenheiros civis (ICE).

Instituição de Gestão de Água e Ambiente.

Federação de Meio Ambiente de Água (WEF).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Patrick J. Campbell

pcampbell@ramboll.com

+1 (615) 2777555

Ramboll Environ
201 Summit View Drive
Suite 300
Brentwood, TN 37027
United States of America

17 - BRUNO KAMADA

Coordenador

Atua como consultor ambiental desde 2002 avaliando o estado de conservação e impactos ambientais com mais de 90 trabalhos técnicos de levantamentos biológicos, monitoramentos, licenciamento e gestão ambiental. Participou do licenciamento e/ou implantação de vários dos empreendimentos portuários na costa do Estado de São Paulo, além de ter atuado em projetos de mineração, rodovias, ferrovias, expansão imobiliária e indústria em todo território nacional. Ao longo da carreira profissional, além de atuar como especialista de meio biótico, teve a oportunidade de desenvolver habilidades como gestor de pessoas, gerente de projetos, governança e liderança empresarial. Nos últimos dois anos esteve na Austrália onde concluiu formação na área de negócios e gestão de projetos, além de aprimorar o inglês.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Avaliação de Impacto Ambiental e EIA.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Graduação em Ciências Biológicas
UNISANTA.

MSc – Mestrado em Ecologia

USP, SP – Brasil.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Programa de Desenvolvimento de Dirigentes
– PDD da Fundação Dom Cabral.

“Business” e “Project Management pelo Australian Institute of Commerce and Technology, Perth, Austrália Ocidental, Austrália.
Professora: Dra Sooyoung Choi. Concluído em 2016.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Bruno Kamada

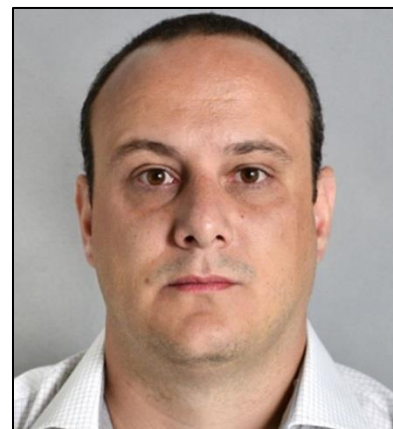
Bkamada@Ramboll.com

13 999758-6079

18 - ANDRÉ LUIZ CINTRA LEAL

Coordenador de Projetos

Possui experiência com trabalhos desenvolvidos em todos estes segmentos, tanto no país quanto no Oriente Médio, Europa e Ásia. Possui um background acadêmico desenvolvido na Europa e apresenta habilidades de comunicação fluentes em inglês e romeno / conhecimentos de francês e espanhol. Ministrou treinamentos e palestras em cursos de pós-graduação / fóruns de discussão de importância nacional. Dentre as principais atividades desenvolvidas recentemente destacam-se: padronização corporativa de práticas de gestão de projetos, avaliação de maturidade de projetos (metodologia FEL), condução de análises de riscos, gestão de projetos globais multi-site bem como o relacionamento com clientes. Atua a mais de 10 anos em empresas com negócios nos segmentos de mineração, logística, siderurgia, cimentos, energia e transporte tendo se especializado em práticas de gestão de riscos e projetos.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Riscos.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

1999-2004

Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Meio Ambiente e Genética

Faculdade de Ciências Biológicas – Universidade de Bucareste
Bucareste, Romênia.

2005

Gestão de projetos

Instituto de Educação Tecnológica – IETEC Serra dos Carajás.

2011

Valuation – Avaliação de empresas, fusões, aquisições e ações

Fundação Instituto de Administração – FIA São Paulo.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Análise de riscos para projetos e cronogramas com @Risk. Palisade Brasil. 20 hs. São Paulo/SP, 2013.

Curso de Primavera P6. Verano. 24hs. São Paulo/SP, 2013.

Curso de MS Project 2010. SENAC. 20hs. São Paulo/SP, 2013.

PMO Summit 2012. LatinNEXT / PMO Academy. 24hs. Rio de Janeiro/RJ, 2012.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Andre Luiz Cintra Leal de Souza

ACintra@Ramboll.com

11 96194-2932 / 11 2832-8005

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

10th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

19 - ALYNE CETRANGOLO

Analista Ambiental

Bióloga (especialista em conservação ambiental) focada na gestão de recursos ambientais e industriais. O seu trabalho concentra-se na avaliação de riscos à saúde humana e nos impactos ambientais, tendo participado em projetos de avaliação de risco à saúde humana, planos de descomissionamento, planos de recuperação de áreas degradadas e investigações ambientais. Trabalhou com Planos de Recuperação de Áreas Degradadas, Descomissionamentos e Avaliações de Risco Toxicológico a Saúde humana.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Conservação e Saúde.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

Bacharelado em Ciências Biológicas
UFSCAR

Engenharia Ambiental

Faculdade de Engenharia de Santo André



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Alyne Cetrangolo Chirmici

achirmici@ramboll.com

11 2832-8024

Ramboll Environ
Rua Princesa Isabel, 94
10th Floor
04601-000 São Paulo
Brazil

20 - CARY L EHRMAN

Gerente Sênior

Cary traz mais de 30 anos de experiência em consultoria na direção técnica de projetos de grande escala nos setores de mineração, desenvolvimento urbano, infra-estrutura de transporte e resíduos. Ela é certificada em práticas ambientais e está na associação internacional de participação pública. Sua especialização inclui avaliação de impacto social (ESIA), planejamento e licenciamento, desenvolvimento sustentável e investigação de locais e projetos de remediação. Ela é responsável pela direção técnica de projetos multidisciplinares em larga escala e tem entregue resultados técnicos, financeiros em projetos de até US \$ 50 milhões. Ela atuou como Líder de Desenvolvimento Sustentável para a Australásia de 2010 a 2015, desenvolvendo e aplicando ferramentas de avaliação e métricas para trazer transparência à análise de programas e tomada de decisões.

Em seu papel de Gerente Sênior, ela trabalha em nível local, estadual e nacional para apoiar uma variedade de áreas de serviço, especialmente em termos de licenciamento, sustentabilidade e trabalho do setor público, e integrou equipes de ESIA em diversos países.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, EIA, AIA e Saúde.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

1981-1985

BA, Geologia

Marietta College

1986-1987

MS, Ciências Ambientais e Gestão

Universidade Estadual de Ohio

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

ODOT Seção 4 (f) / Seção 6 (f) Treinamento, 2017-2027

Associação Internacional de Participação Pública Certified Practitioner, 2011-2017.

Médico ambiental certificado, 2008-2017.

Saúde e Segurança para Gerentes de Projetos, 2007.

Profissional certificado da Ohio EPA VAP, 2002-2006.

Certificação de Saúde e Segurança de 40 horas da OSHA, 1988.

MEMBRO

Instituto Ambiental da Austrália e Nova Zelândia.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Cary L Ehrman

cehrman@ramboll.com

Ramboll Environ
5747 Perimeter Drive
Suite 220
Dublin, OH 43017
United States of America

21 - RÔMULO ARANTES

Consultor Sênior

Engenheiro Florestal com atuação nas áreas de licenciamento ambiental, planejamento territorial, supervisão e gestão ambiental em obras de infraestrutura (gasodutos, ferrovias, rodovias, vias navegáveis, linhas de transmissão). Experiência em Gestão de Projetos (PMI), Project Offic e (PMO), coordenação de equipes multidisciplinares, diagnósticos ambientais e interlocução com stakeholders. Elaboração de propostas técnicas e comerciais, análise de indicadores estratégicos de desempenho em projetos

e consolidação de resultados corporativos. Coordenação, elaboração e execução de estudos e programas ambientais (PBA), inventários florestais, relatórios de caracterização da vegetação, monitoramento ambiental, restauração e projetos de compensação florestal, planos de trabalho, especificações técnicas, estudos anteriores de viabilidade ambiental e potencial Uso e ocupação do solo. Conhecimento em legislação florestal aplicada, cadastro ambiental rural (CAR), certificação florestal FSC, certificação LEED, planos de manejo florestal, perícias judiciais e projetos relacionados às mudanças climáticas. Trabalhar com restauração ecológica, experiência no bioma da floresta amazônica e manejo florestal sustentável.



MERCADOS E SERVIÇOS

Ambiente e Ecologia, Gerente de PMO, Avaliação de Impacto Ambiental, Restauração Ecológica, Inventário e Manejo Florestal, EIA/RIMA

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Engenharia Florestal

USP, São Paulo, Brasil

Pós-Graduação em Gerenciamento Ambiental

USP, São Paulo, Brasil

MEMBRO

CREA

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Rômulo Arantes

RArantes@Ramboll.com

Ramboll Environ
Rua Princesa Isabel, 94
12th Floor
04601-000 São Paulo
Brazil

22 - RAÍSA GABRIELA SALVI

Consultora Ambiental

Raísa Gabriela Salvi presta apoio técnico para Projetos de Tratamento de Águas e Águas Residuais, incluindo testes de bancada, testes laboratoriais, amostragem de campo, assistência e treinamento de pessoal de operação de planta e preparação de relatórios. Também possui experiência em projetos relacionados com a investigação e remediação áreas contaminadas, avaliação de risco para a saúde humana, modelagem de gases de aterro, inventário de gases de efeito estufa, validação de resultados analíticos e engenharia de segurança.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Água e Saúde.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

2009-2013

Engenheiro Químico

USP - Universidade de São Paulo, SP – Brasil.

2014-2016

Especialização em Tecnologias e Gestão Ambiental

USP - Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Nove Horas de Desenvolvimento Profissional em cursos relacionados ao tratamento de água e águas residuais na WEFTEC de 2016 (89ª Exposição e Conferência Técnica Anual - The Water Quality Event) em Nova Orleans, EUA, 2016.

Workshop "Reutilização de Água na Indústria de Alimentos e Bebidas" na WEFTEC de 2016 (89ª Exposição e Conferência Técnica Anual - The Water Quality Event) em Nova Orleans, EUA, 2016.

MEMBRO

Conselho Regional de Engenharia - CREA - São Paulo – Brasil.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Raísa Gabriela Salvi

rsalvi@ramboll.com

+55 (11) 28328027

Ramboll Environ
Rua Princesa Isabel, 94
10th Floor
04601-000 São Paulo
Brazil

23 - HUGO RICARDO LAMAS DIOGO

Gerente

Mestrado pelo Centro de Ciências Agrárias (CCA) e Centro de Filosofia Humana (CFH) pela Universidade Federal de Santa Catarina, apresenta 15 anos de experiência gerencial e operacional em processos e projetos socioambientais, de desenvolvimento local, avaliação de impacto e risco social, diligência e performance social, engajamento com stakeholders. Participação em trabalhos com agências internacionais, instituições governamentais, setor privado, terceiro setor e comunidades tradicionais. Nos últimos 07 anos, tem focado em estudos e práticas para o desenvolvimento de sistemas de gestão socioambientais de forma a desenvolver soluções metodológicas integrativas em cenários complexos. Busca-se gerar valor compartilhado através de um equilíbrio entre performance social e financeira de projetos.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Social.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Oceanógrafia

Univali.

1977-1979

MSc – Mestrado em Eco-desenvolvimento
UFSC.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Hugo Ricardo Lamas Diogo

hdiogo@ramboll.com

+55 (11) 963007395

Ramboll Environ
Rua Luiz Spindorelli Neto, 30
7th floor, Suite 710,711,712 and
713.
13271-570 Valinhos, Brazil

24 - LIDIA LU

Consultora Externa

Sócia-fundadora da Tetraplan em 1989 e Diretora Técnica da ARCADIS Tetraplan ao longo dos últimos 22 anos – 1989 a 2011.

Conduziu dezenas de estudos, projetos, programas e planos de desenvolvimento regional, distribuídos pelas diferentes regiões e dinâmicas setoriais produtivas do Brasil, envolvendo: setores produtivos, como os das cadeias minero-metálica, petróleo e gás, grãos, sucroalcooleira, pecuária, frigoríficos e do turismo, e infraestrutura econômica, como sistema viário - ferrovias, rodovias, hidrovias, sistema portuário, gasodutos, usinas hidro e termoeletricas, linhas de transmissão entre outras.

Economista especializada em Análise Econômica e Ambiental e no Planejamento Regional, incluindo questões econômicas e sociais, para apoiar decisões estratégicas para a iniciativa privada e governo. Sócia fundadora da Tetraplan e diretora técnica da ARCADIS Tetraplan ao longo de 22 anos, conduziu dezenas de estudos e projetos.

Atualmente é diretora da Tetra Mais Consultoria Econômica e Ambiental.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e GIS.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

Graduação em Economia e Administração

USP, SP – Brasil.

Pós-graduação Pesquisas Econômicas

USP, SP – Brasil.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Lidia Lu

lidia.lu@tetramais.com.br

11 2638-6664

25 - MARIA CLAUDIA PALEY BRAGA

Consultora Externa

Engenheira Civil, especialista em Planejamento e Gestão Socioambiental, com ênfase em Avaliação de Impactos e Licenciamento Ambiental de empreendimentos, em instrumentos de planejamento ambiental, como indicadores de adequabilidade, de sustentabilidade e de vulnerabilidade ambiental e em Avaliação Ambiental Estratégica.

Atuou como diretora técnica e técnica responsável por Estudos e Serviços relacionados à Gestão Socioambiental de Empreendimentos e Sustentabilidade Socioambiental de diversos empreendimentos ao longo de 20 anos.

Foi diretora Técnica da ARCADIS Logos, responsável técnica por Estudos e Serviços relacionados à Gestão Socioambiental de Empreendimento e à Sustentabilidade.

Atualmente é diretora da Tetra Mais Consultoria Econômica e Ambiental.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Engenharia.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

Engenharia Civil
USF.

Pós-graduação em Engenharia de Controle da Poluição Ambiental
USP, SP – Brasil.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Aluna Especial de Mestrado em Planejamento e Gerenciamento Ambiental – Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – 2005 a 2008.

Análise, avaliação e gerenciamento de Riscos – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental – CETESB – 2003.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Maria Claudia Paley Braga

claudia.paley@tetramais.com.br
11 2638-6664 / 11 98512-1887

26 - MANOEL HENRIQUE

Consultor Externo

Economista com mestrado em Administração de Empresas. Atuação executiva em organizações nacionais e multinacionais, envolvendo modelos de negócio e desenvolvimento de operações mercadológicas e joint-ventures. Consultor há mais de 25 anos vivenciando a função mercado em dimensão estratégica e operacional, planejando encadeamentos produtivos e setoriais, projetos empresariais e construção de modelos mercadológicos, com apoio da construção de cenários incluindo interações sociais, econômicas e inserção da variável ambiental.

Atua como consultante na intervenção estratégica para adequação à dinâmica de mercado e formação de modelos de negócio considerando o potencial de crescimento, abrangendo aspectos organizacionais e perspectivas de evolução da demanda, com apoio da construção de cenários e inserção da variável ambiental.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Administração.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Graduação em Ciências Econômicas
USC.

Pós-graduação e mestrado em Administração
FGV.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Cursos, simpósios, seminários e congressos, no Brasil e no exterior.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Manoel Henrique

contato@tetramais.com.br

11 2638-6664

27 - REYNALDO SOUZA D. QUINTELLA

Consultor Externo

Formado em economia pela PUC – SP e mestre em administração com especialização em Valor Compartilhado pela Universidade de Kent no Reino Unido. Três anos em consultoria ambiental com foco na dimensão econômica. Foco na criação de projetos de desenvolvimento regional (Valor Compartilhado e Arranjos Produtivos Locais). Experiência também com coordenação de projetos. Dois anos em empresa de consultoria em logística onde coordenou um estudo de viabilidade para a implantação de uma rede de trens de passageiros intercity no Estado de São Paulo (MIP – Manifestação de Interesse Privado).

MERCADOS E SERVIÇOS

Economia e Administração.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Graduação em Economia

PUC/SP.

MSc – Mestrado em Administração

Universidade de Kent.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Reynaldo Souza D. Quintella

reynaldo.quintella@tetramais.com.br

11 2638-6664

28 - FABIANA GOMES

Gerente

Fabiana Gomes é gerente com mais de 15 anos de experiência em trabalhos práticos. Bióloga (especializada em indústrias, meio ambiente, bem como gestão de recursos. Seu trabalho se concentra na avaliação impactos ambientais, sociais e passivos, tanto no setor público quanto privado, tendo participado e coordenado projetos na área de Avaliação de Impacto Ambiental, Avaliação da responsabilidade ambiental, risco social e ambiental, avaliação para instituições financeiras, licenciamento ambiental, ecologia da paisagem, ordenamento do território, zoneamento ecológico, reabilitação de áreas degradadas, bem como o planejamento, implementação e auditoria de SSMA.

Ampla experiência em pesquisa florestal em diversos ecossistemas, com experiência destacada na região amazônica. Ao longo de sua carreira, Fabiana trabalhou em todos os estados brasileiros, como em vários países da América do Sul, tendo conhecimento dos regulamentos HSE e práticas ambientais regionais.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

1993-1996

Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas

USP- Instituto de Biociências, SP – Brasil.

1997-1999

MSc - Mestrado, Botânica, Sistemática e Morfologia de Phanerogams

USP- Instituto de Biociências, SP – Brasil.

1999-2000

Especialização em Gestão Ambiental

Faculdade de Saúde Pública - USP, SP – Brasil.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Técnicas de mediação e conciliação, 2017.

Programa de Desenv. de Negócios Baseado em Confiança, 2015.

MEMBRO

Conselho Regional de Biologia.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Fabiana Gomes

fgomes@ramboll.com

11 2832-8002

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

12th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

29 - LEÃO SERVA

Consultor Externo

Formado em Jornalismo pela Faculdade de Filosofia e Comunicação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP (1982), Tem Mestrado em Comunicação e Semiótica pela mesma PUC-SP (1998), com a dissertação "Tempo de Guerra, Tempo de Jornal". Completou MBA pela Business School São Paulo (BSP) em 2008, com dissertação sobre Administração Pública. É autor de vários livros, os mais recentes: "A Desintegração dos Jornais" (Reflexão, 2015) e "Um Tipógrafo na Colônia" (Publifolha, 2015). Foi diretor de Redação do jornal "Diário de S. Paulo" entre 9/2009 e 9/2011. Atualmente se dedica à pesquisa sobre fotografia de guerra (Doutorado) no Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica da PUC-SP. Como bolsista da CAPES realizará entre março e julho de 2017 pesquisa sobre a Coleção de Fotografias da Primeira Guerra Mundial do Arquivo do Instituto Warburg, em Londres. Escreve semanalmente artigos para coluna do Caderno "Cotidiano" da Folha de São Paulo sobre questões urbanas e civilidade, Temas de pesquisa: jornalismo, jornalismo de guerra, cultura e história, desastres ambientais, administração pública, urbanismo e sustentabilidade social.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Leão Serva

leao.serva@gmail.com

11 99132-4488

MERCADOS E SERVIÇOS

Comunicação e Jornalismo.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Bacharel em Comunicação

PUC.

MSc – Mestrado em semiótica de Jornalismo de Guerra

PUC.

MBA em Administração de Empresas

BSP.

PhD – Doutorado em Comunicação e Semiótica

PUC.

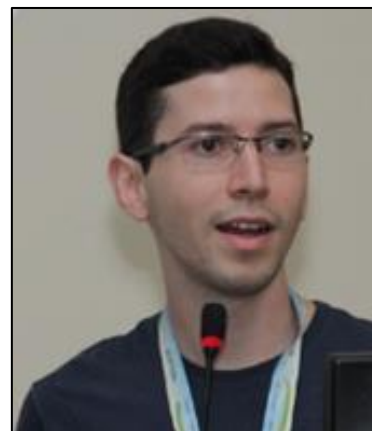
30 - THIAGO BEZERRA CORRÊA

Analista Ambiental

Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é bolsista CAPES de mestrado pelo programa de pós-graduação em Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Atua nos seguintes temas: engenharia portuária, engenharia costeira, transporte de sedimentos e modelagem numérica.

Thiago já participou em aprovação de projetos, adotando soluções para tornar os prazos mais enxutos. Confecção de laudos para basear a aquisição de imóveis e terrenos e a fim de esclarecer aspectos com relação ao zoneamento, restrições ambientais, financeiras, desapropriações, patrimônio histórico, alagamentos, classificação de vias, usos permitidos, melhoramentos viários, estimativa de valor de outorga onerosa, existência de vilas, ruas sem saída, preempção e outras implicações.

Possui experiências em planejamento de obras, definindo junto ao engenheiro de operações a ordem de execução de serviços e dimensionamento das equipes, acompanhamento da evolução da obra e desenvolvimento de indicadores de desempenho.



MERCADOS E SERVIÇOS

Engenharia Civil e Modelagem Hidrodinâmica Costeira.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Engenharia Civil

UNICAMP, Campinas, Brasil

MSc – Mestrando em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

UNICAMP, Campinas, Brasil

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Thiago Bezerra Corrêa

tcorrea@ramboll.com

11 989016368

Ramboll

Rua Princesa Isabel, 94

10th Floor

04601-000 São Paulo

Brasil

31 - JANET F. MCKINNEY

Gerente

Janet McKinney possui mais de 25 anos de experiência em projetos de engenharia e suporte operacional para operações industriais e municipais de tratamento de água e esgoto. Seu trabalho tem ênfase no desenvolvimento de processos de tratamento inovadores, incluindo diversos métodos de tratamento biológico, bem como físico-químicos para a remoção de contaminantes orgânicos e inorgânicos de águas residuais. O trabalho de Janet tem se concentrado na gestão de tratamento de águas residuais industriais e projetos de engenharia preliminar para grandes clientes de refinaria e petroquímica nos Estados Unidos e no exterior. Seu trabalho também tem focado no apoio regulatório em licenciamento e conformidade.

Possui ênfase no desenvolvimento de processos de tratamento inovadores, incluindo vários métodos de tratamento biológico, bem como físico-químicos para a remoção de contaminantes orgânicos e de águas residuais inorgânicas e toxicidade.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Gestão de recursos hídricos.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

1975-1979

BS, Biologia

Texas A & M University.

1979-1981

MSc - Engenharia Ambiental

Universidade de Houston.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Engenheiro profissional - Texas, 2015.

MEMBRO

Federação de Meio Ambiente de Água (WEF).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Janet F. McKinney

jmckinney@ramboll.com

+1 (713) 4702651

Ramboll Environ
10333 Richmond Avenue
Suite 910
Houston, TX 77042
United States of America

32 - PEDRO ARONCHI NETO

Gerente Sênior

Pedro é geólogo com 18 anos de experiência em engenharia ambiental, com ênfase especial em soluções locais. Trabalhou em vários projetos nos setores de manufatura, química, farmacêutica, alimentos e bebidas, petróleo e gás, mineração, imóveis e setores públicos. Pedro tem experiência na avaliação ambiental de sítios da Fase I (ESA), investigação de locais, avaliação de riscos para a saúde humana, remediação, cobertura de sedimentos, gestão de resíduos sólidos, hidrogeologia, desmantelamento, descontaminação e demolição (DDD) . Pedro tem ajudado clientes com desenvolvimento de projetos, agência, negociações de conflitos e comunicação de risco.

Trabalhou em diversos projetos relacionados a gestão de áreas contaminadas na área de gerência de operações. Licenciamento, remediação de aterros, empreendimentos de grande porte, fábricas de produtos químicos estão dentro das principais áreas de atuação de Pedro



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

1994-1999

Geology

USP, São Paulo, Brasil

MEMBRO

CREA-SP

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Pedro Aronchi Neto

paronchi@ramboll.com

Ramboll Environ
Rua Princesa Isabel, 94
12th Floor
04601-000 São Paulo
Brazil

33 - RICARDO M. PINTO COELHO

Consultor Externo

Atualmente é professor associado junto ao Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Limnologia e ensino à distância em Ecologia. O pesquisador atuou como coordenador do programa de pósgraduação em Ecologia e Conservação da UFMG por dois mandatos seguidos. Já ocupou o cargo de presidente do Fórum Nacional de Coordenadores de Programas de PósGraduação em Ecologia e foi membro e coordenador da Câmara de Assessoramento em Ciências Biológicas e Tecnologias Ambientais da FAPEMIG. Ocupou a presidência da Sociedade Brasileira de Limnologia e exerceu a presidência em exercício e a vicepresidência da Fundação UNESCOHidroEX. O pesquisador tem uma intensa atividade de publicação tanto de artigos científicos, livros didáticos bem como uma intensa atividade de divulgação científica.

As suas atividades de pesquisa concentram-se nas seguintes áreas: limnologia de reservatórios, ecologia do plâncton, eutrofização, gestão ambiental de reservatórios e reciclagem ambiental.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Limnologia e Ecologia.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Ciências Biológicas

UFMG.

MSc - Mestrado em Ecologia

UnB.

PhD – Doutorado em Limnologia

Universität Konstanz.

PhD – Biologia

Université de Montréal.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Ricardo M. Pinto Coelho

rpcelho@globo.com

031 3243 9086 – 99638 4815

34 - ELIANE CORRÊA ELIAS

Consultora Externa

Bióloga e Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre da UFMG no programa PG-ECMVS/UFMG e pós em Gestão Ambiental pela FTC (Faculdade de Tecnologia e Ciências). Participou do projeto Ordenamento Sustentável da Atividade de Aquacultura do Reservatório de São Simão MG/GO, financiado pelo CNPq (2010/2012); coautora do "Atlas da Qualidade da Água do Reservatório da Pampulha" (2012); além de trabalhos na área de educação, tendo trabalhado como tutora do curso à distância de Fundamentos em Ecologia da UFMG (2011/2012) e professora de Biologia no ensino fundamental, médio, técnico e curso preparatório para vestibular (2006 a 2012). Experiência em trabalhos com balanço de calor, batimetria, medição de vazão, georreferenciamento, monitoramento da qualidade ambiental da água e revisão de trabalhos envolvendo ecotoxicologia, limnologia e monitoramento ictiológico.

Atua desde 2008 com Gestão Ambiental de Reservatórios, quando atuou como estagiária no Laboratório Ambiental de Reservatórios do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Ecologia.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

Ciências Biológicas
UFMG.

Gestão Ambiental
FTC.

Mestrado em Ecologia e Manejo
UFMG.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Eliane Corrêa Elias

eliane_icb@yahoo.com.br
31 8232-3246

35 - TARCÍSIO BRASIL CAIRES

Consultor Externo

Tarcísio possui experiência em atividades gerais de gestão, incluindo administração, precificação, compras, elaboração de Propostas Comerciais da área de meio ambiente, desenvolvimento de sites, inventários, dentre outras correlatas. Na área técnica, possui conhecimentos em batimetrias e seus respectivos estudos morfométricos, incluindo avaliação de assoreamento, hidrodinâmica e geoprocessamento, ecotoxicologia, qualidade de água e estudos limnológicos, avaliação de estoques pesqueiros com hidroacústica e coordenação de estudos ictiológicos (monitoramento e resgate) de 2 anos na área de influência de PCHs.

Tarcísio tem experiência em execução de projetos inovadores, que aliam automação a desafios ambientais em corpos d'água interiores. Trabalhos gerais em gestão ambiental, auxílio à elaboração de RADA, documentação para atendimento a condicionantes ambientais, levantamento de patrimônio.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Gestão e Limnologia.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

Ciência Biológicas

UFMG.

MSc – Mestrado em Bioquímica e Imunologia

UFMG.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Tarcísio Brasil Caires

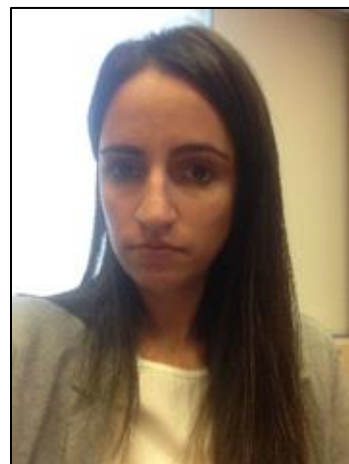
tarcisio.bcaires@gmail.com

31 2516-4720 / 31 97573-8644

36 - MARIANA ARAÚJO RESENDE

Consultora Externa

Mariana possui experiência como gerente geral em diversas empresas vinculadas a área ambiental, como também em coordenação de projetos de consultoria ambiental (limnologia, batimetria, ictiologia, ecotoxicidade, delimitação de parques aquícolas); coordenação da implantação e reconhecimento de competência na ABNT NBR ISO/IEC 17025; elaboração de relatórios técnicos nas áreas de limnologia, batimetria, ictiologia, ecotoxicidade, participação em atividades de campo em batimetria, limnologia e ictiologia. Possui também experiência na elaboração de relatórios financeiros, recrutamento e treinamento de pessoal, elaboração de propostas comerciais e relacionados.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Gestão e Limnologia.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

Ciências Biológicas
UFMG.

MBA Gestão Estratégica da Qualidade
UNA.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Auditoria Interna de Laboratório.

Emprego de SIG em dados limnológicos.

Interpretação da ABNT NBR ISO/IEC 17025.

Cálculos da Incerteza de Medição de Ensaios.

Gestão Ambiental como Elemento Estratégico.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Mariana Araújo Resende

contato@icatuambiente.com.br
31 98861-9888

37 - MARCOS AFFONSO O. GOMES

Consultor Sênior

Atua há 15 anos como consultor e gestor de projetos de desenvolvimento socioambiental e gestão compartilhada para a sustentabilidade, nas fases de estudos socioeconômicos, desenho de cenários, planejamento, gestão, avaliação e monitoramento, tanto na esfera pública, privada e do terceiro setor. Já atuou em projetos na Unidades da Federação e no distrito Federal. Nesse período, atuou em escolas públicas, privadas e acadêmicas, inclusive na UFS, UNESP, UnB e UFLA. Aprimorou-se como educador de adultos e especialista em cognição para desenvolvimento humano de pessoas e equipes em ambientes profissionais e interinstitucionais. Na gestão pública foi Diretor Geral do IEF-MG e Secretário de Meio Ambiente de Três Pontas-MG.

Atua como professor convidado e orientador na área de estudos e métodos aplicados à participação, desenvolvimento sustentável, facilitação de equipes e mediação na ESCAS/IPÊ e é certificado Mindfulness Trainer. Possui ensino, pesquisa e extensão acadêmica voltados à inovação de processos de comunicação e participação social, interdisciplinaridade e engajamento de stakeholders vinculados à construção de relacionamentos integrados para a sustentabilidade.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Economia e Cultura.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

História

PUC.

PhD – Sociologia e Pedagogia

Institut für Soziologie.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Marcos Affonso Gomes

MAGomes@Ramboll.com

11 96303-3852

Ramboll Environ

Rua Luiz Spindorelli Neto, 30

7th floor, Suite 710,711,712 and 713.

13271-570 Valinhos

Brazil

38 - FLAVIA GRANUSSO

Consultora Ambiental

Flavia é consultora com cinco anos de experiência, com ênfase especial em gestão de riscos, projetos de tratamento de água, esgoto e avaliações ambientais. Sua experiência prática inclui controle de intrusão de gás, avaliação de sistemas de tratamento de água e esgotos, gerenciamento de resíduos, desenvolvimento de planos de gerenciamento de risco e planos de resposta de emergência e remediação de águas subterrâneas. Flavia também tem experiência em avaliações de Fase I e II em áreas de impacto ambiental. Tem experiência em caracterização de resíduos e avaliação comparativa de alternativas para seu transporte e destino final, considerando aspectos técnicos e econômicos. Avaliação da qualidade das águas subterrâneas de acordo com os padrões de água potável, avaliação da viabilidade técnica do tratamento de águas subterrâneas, incluindo o cronograma de implementação do projeto e as estimativas de custos.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Saúde.

NACIONALIDADE

Brasileira

EDUCAÇÃO

BS – Engenharia Química

UNICAMP, Campinas, Brasil.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Processos Oxidativos Avançados - 45 horas de pós-graduação na Unicamp (Faculdade de Engenharia Civil), 2015.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Flavia Granusso

fgranusso@ramboll.com

+55 (19) 38591795

Ramboll Environ
Rua Luiz Spindorelli Neto, 30
7th floor, Suite 710,711,712 and
713.
13271-570 Valinhos
Brazil

39 - PRADEEP MUGUNTHAN

Gerente Sênior

Pradeep Mugunthan traz mais de 12 anos de experiência em projetos de sedimentos contaminados, águas subterrâneas e qualidade da água na América do Norte. Ele tem apoiado inúmeros clientes, privados e públicos em uma ampla gama de projetos, incluindo gerenciamento de sedimentos contaminados, gerenciamento de águas subterrâneas, interações águas subterrâneas e de superfície, gerenciamento de recursos hídricos e gerenciamento de qualidade e eutrofização da água. Ele é um especialista em modelagem de águas superficiais e águas subterrâneas e criou um nicho na modelagem de interações águas subterrâneas e superficiais. Ele aplicou essas habilidades em vários sites para apoiar pesquisas de correção / estudos de viabilidade, avaliação de risco ambiental e design corretivo sob CERCLA. Ele também liderou estudos de qualidade da água e desenvolveu modelos de qualidade de água de lagos, reservatórios e rios para avaliar alternativas para o gerenciamento de eutrofização, avaliar a conformidade ambiental e otimizar as operações de reservatórios para proteger e melhorar a qualidade da água a jusante. Recentemente, ele liderou pesquisas de qualidade da água para projetos de controle de inundações e restauração de habitat no Pacífico Noroeste para apoiar a conformidade ambiental para operações de energia hidrelétrica sob FERC. Ele também contribuiu para a avaliação de impacto ambiental sob NEPA para projetos de dragagem de navegação, recursos hídricos e restauração de pescas. Ele usou sua amplitude e profundidade técnica para conceber soluções criativas e tem um registro bem-sucedido de obter o buy-in regulamentar e de partes interessadas em uma variedade de projetos.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Pradeep Mugunthan

pmugunthan@ramboll.com

Ramboll Environ
333 West Wacker Drive
Suite 2700
Chicago, IL 60606
United States of America

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Água e Saúde.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1996-2000

Bacharel em Engenharia de Minas

Anna University, Chennai, Índia.

2000-2001

MSc - Mestrado

Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Estados Unidos.

2001-2005

PhD – Doutorado em Águas Subterrâneas

Universidade de Cornell, Ithaca, Estados Unidos.

40 - MARK ROCKEL

Diretor

Mark Rockel tem mais de 30 anos de experiência como economista ambiental. Ele atuou como negociador técnico líder em diversos casos de avaliação de impacto socioeconômico para a indústria e o governo envolvendo projetos de restauração na Louisiana e na costa do Golfo, transporte rodoviário, intermodal e transportador, bem como a localização de refinarias e oleodutos de petróleo e gás, usinas nucleares, fazendas de turbinas eólicas, mineração de carvão, utilitários a gás e a água, armazenamento de água, oleodutos e instalações de tratamento de gás. Como economista sênior do Escritório de Gestão e Orçamento, realizou mais de 100 análises de custo benefício para a regulamentação federal, com foco nas regras propostas do Departamento de Agricultura dos EUA, Agência de Proteção Ambiental dos EUA, Departamento de Comércio dos EUA e Departamento de Interior dos EUA. Para a Administração Oceanográfica e Atmosférica Nacional, ele atuou em um Painel de Peritos sobre Avaliação de Modelo de Tipo de Avaliação de Danos de Recursos Naturais. Recebeu o Certificado de Achievement da equipe em 2006 do Corpo de Engenheiros do Exército - Distrito de Nova Orleans e do Estado da Louisiana por seus esforços para avaliar os impactos socioeconômicos sobre pescarias e recursos naturais na Louisiana Coastal Area (LCA), Louisiana Ecosystem Restoration Study. Rockel testemunhou como um perito na frente do Comitê de Energia e Recursos Naturais do Senado dos Estados Unidos sobre os benefícios e os custos das regras de controle de poço propostas e o uso da Análise de Benefício Ambiental Líquido em dezembro de 2015. Ele apareceu recentemente na frente da discussão da OMB.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Mark Louis Rockel

mrockel@ramboll.com
+1 (215) 5235605

Ramboll Environ
1760 Market Street
Suite 1000
Philadelphia, PA 19103
United States of America

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Economia e Saúde.

EDUCAÇÃO

1975

BA, Economia

Franklin e Marshall College, Lancaster, PA.

1980

MA, Economia

Universidade de Delaware, Newark, DE.

1983

PhD, Estudos Marítimos e Economia

Universidade de Delaware, Newark, DE.

41 - VICTOR MAGAR

Diretor de Engenharia Ambiental e Civil

Victor Magar possui mais de 20 anos de experiência em engenharia ambiental, como também em gerenciamento de sedimentos, remediação de resíduos perigosos, destino e transporte de contaminantes, processos de transformação de contaminantes e avaliação, teste e seleção de tecnologia. A sua experiência técnica inclui o desenvolvimento de estratégias e processos de remediação in situ e ex situ para sedimentos contaminados; Transformações biológicas e químicas de hidrocarbonetos clorados e petrolíferos; Destino e transporte de poluentes orgânicos bioacumulativos (POP), como PCBs, hidrocarbonetos polinucleares aromáticos (HAP), dioxinas / furanos e pesticidas; Destino e transporte de metais; E laboratório e estudos de tratabilidade de campo. Como líder em práticas de gerenciamento de sedimento, ele atua como engenheiro civil / ambiental principal para projetos de restauração de sedimentos e pântanos, responsável pela gestão de serviços ao cliente na avaliação de contaminantes, monitoramento e seleção e implementação de remédios. Ele tem uma experiência considerável em recuperação natural monitorada (MNR), uso de alterações reativas, limites e outras tecnologias in situ para locais de sedimentos contaminados;

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente e Engenharia.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1981-1985

BS, Engenharia Civil

University of California at Berkeley, Berkeley, CA, United States.

1987-1988

MS, Engenharia Civil e Ambiental

University of California at Berkeley, Berkeley, CA, United States.

1990-1996

PhD, Engenharia Civil e Ambiental

University of Washington, Seattle, WA, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Engenheiro profissional (Civil) - Washington, 2015.

MEMBRO

Sociedade Americana de Engenheiros Civis (ASCE).

Associação Internacional Permanente de Congressos de Navegação (PIANC).

Grupo de trabalho de gerenciamento de sedimentos (SMWG).



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Victor Magar

vmaqar@ramboll.com

+1 (312) 2883840

Ramboll Environ
333 West Wacker Drive
Suite 2700
Chicago, IL 60606
United States of America

42 - MIRANDA HENNING

Diretora

Miranda H. Henning é especializada em avaliação e gerenciamento de riscos em locais aquáticos e terrestres contaminados. Como Ecologista Sênior Certificada, é especializada em técnicas inovadoras para medir e mitigar riscos e impactos relacionadas a compostos persistentes e bioacumuláveis (como PCBs, mercúrio, dioxinas e furanos e DDT) em invertebrados, peixes, vida selvagem e humanos. Ao longo de sua carreira de 25 anos, ela representou clientes afiliados à indústria, grupos comerciais, escritórios de advocacia, organizações sem fins lucrativos e governos federais e provinciais canadenses. Miranda publicou numerosos artigos revisados por pares e capítulos de livros, e ela regularmente apresenta sua pesquisa em conferências científicas. Ela forneceu revisão de pares para a USEPA e as agências ambientais canadenses em orientações e análises toxicológicas, bem como para revistas científicas.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Ecologia, Avaliação de Impacto Ambiental e Áreas Contaminadas.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

1983-1987

BA, Ciências Ambientais

Wesleyan University, Middletown, CT, United States.

1989-1991

MEM, Água e Meio Atmosférico

Duke University, Durham, NC, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Ecologista Sênior Certificado (Sociedade Ecológica da América), 2015-2020.

Norma de Operações de Resíduos Perigosos e Emergência de 40 horas da OSHA - HAZWOPER, 1988-2015.

MEMBRO

Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química (SETAC).

Sociedade Ecológica da América (ESA).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Miranda Henning

mhenning@ramboll.com

+1 (207) 5178222

Ramboll Environ
136 Commercial Street
Suite 402
Portland, ME 04101
United States of America

43 - DEREK PELLETIER

Gerente

Derek Pelletier tem 15 anos de experiência em consultoria ambiental. Como ecologista aquático, ele se especializa em questões de qualidade da água, avaliações de risco ecológico e avaliação de danos naturais (NRD) relacionados a sedimentos contaminados e águas subterrâneas. A Derek possui experiência em análise de equivalência de habitat para estimar danos de recursos naturais; Escalando riscos ecológicos e lesões a recursos biológicos com base na qualidade do habitat; Modelagem de transferência / bioacumulação de alimentos e destino químico e transporte; Gerenciamento de dados; Avaliação da biogeoquímica; E desenvolvimento de níveis de triagem, valores de referência de toxicidade e distribuições de sensibilidade de espécies para avaliar efeitos potenciais ou lesões na vida aquática.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Meio Aquático e AIA.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1993-1997

BA, Ciências Ambientais

Boston University, Boston, MA, United States.

1997-2001

MS, Ecologia e Biologia Evolutiva

Cornell University, Ithaca, NY, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Ecologista Sênior Certificado - Sociedade Ecológica da América, 2015-2020.

Norma de Operações de Resíduos Perigosos e Emergência de 40 horas da OSHA - HAZWOPER, 2002-2015.

MEMBRO

Sociedade Ecológica da América (ESA).

Sociedade de Restauração Ecológica (SER).

Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química (SETAC).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Derek M Pelletier

dpelletier@ramboll.com

+1 (207) 5178226

Ramboll Environ
136 Commercial Street
Suite 402
Portland, ME 04101
United States of America

44 - JENNIFER BELL

Associada

Jennifer tem mais de seis anos de experiência em ciência ambiental, com foco principal na avaliação dos recursos naturais. Possui ampla experiência em ecologia de sistemas, química ambiental e análises geoespaciais. Além disso, ela coletou e analisou amostras de água, solo e sedimentos e trabalhou com grandes conjuntos de dados. Jennifer recentemente participou da conclusão de várias avaliações de risco ecológico relacionadas a sedimentos contaminados e a descarga de efluentes de águas residuais na coluna de água. Além disso, ela forneceu suporte técnico para clientes envolvidos em casos de litígio ambiental, através da revisão abrangente de estatutos legais e literatura científica.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, AIA, Ecologia e Química.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

2010-2013

B.S. Ciências Ambientais e Químicas

Franklin Pierce University, Rindge, NH.

2013-2015

M.S. Políticas e Ciências Ambientais

Plymouth State University, Plymouth, NH.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Capacitação em CPR e primeiros socorros da Cruz Vermelha Americana, 2015-2016.

OSHA, de 40 horas de operação de resíduos perigosos e padrão de resposta de emergência - HAZWOPER, 2015.

MEMBRO

Associação de Biólogos Ambientais da Nova Inglaterra, New Hampshire Association of Natural Resource Scientists, Society of Wetland Scientists.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Jennifer Bell

jbell@ramboll.com

Ramboll Environ
136 Commercial Street
Suite 402
Portland, ME 04101
United States of America

45 - ANDREA FOGG BRADY

Gerente

A Andrea L. Fogg é especializada em avaliação e gerenciamento de riscos ecológicos colocados por produtos químicos em locais contaminados. Ela é ecologista e ecotoxicologista com mais de 20 anos de experiência em avaliação de risco ecológico, análise de impacto ecológico, restauração de habitat e ciências de zonas úmidas para uma variedade de clientes do setor público e privado. Mais recentemente, o trabalho de Andrea se concentrou em fornecer orientação técnica e supervisão para avaliações quantitativas de risco ecológico. Possui ampla experiência em design e implementação de programas de amostragem de campo e caracterização do habitat aquático e terrestre, bem como o planejamento e implementação da plantação de áreas húmidas e habitats. A Andrea realizou componentes de análise de impacto ecológico das declarações de impacto ambiental da NEPA (EIS) para vários projetos propostos pelo governo federal. Ela é uma Ecologista Sênior Certificada (Sociedade Ecológica da América) e atua no conselho editorial para a Avaliação e Gestão Ambiental Integrada revisada por pares, e apresenta em conferências científicas sobre os temas de ecotoxicologia, avaliação de riscos ecológicos e restauração de habitat.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Biologia, Recursos Naturais e Ecológicos.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

1981-1984

BS, Biologia

James Madison University, Harrisonburg, United States.

1988-1990

MEM, Recursos Ecológicos Naturais

Duke University, Durham, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Regulamento 153/04 Pessoa Qualificada para Avaliação de Risco (QPRA), 2014.

Ecologista Sênior Certificado - Sociedade Ecológica da América, 2011
Operação de Resíduos Perigosos e Respostas de Emergência OSHA de 40 horas - HAZWOPER, 1991-2015.

MEMBRO

Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química (SETAC); Sociedade Ecológica da América (ESA).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Andrea Fogg Brady

abrady@ramboll.com

+1 (207) 5178224

Ramboll Environ
136 Commercial Street
Suite 402
Portland, ME 04101
United States of America

46 - KAREN BRUTON

Associada Designer

Karen é um Associada Designer e se juntou ao Ramboll Environ em 2015 com vários anos de experiência trabalhando como designer gráfico. Ela trabalha com a equipe de Marketing e Comunicação em Princeton, NJ, para fornecer materiais de marketing internos e externos. Karen formou-se no The College of New Jersey com um BFA em Design Gráfico e é especializada em apresentações e infografia.

MERCADOS E SERVIÇOS

Designer, Gráficos e Figuras.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Karen Bruton

kbruton@ramboll.com

Ramboll Environ
101 Carnegie Center
Suite 200
Princeton, NJ 08540
United States of America

47 - MICHELLE DALE

Associada

Michelle Dale trabalhou como cientista ambiental há quase 10 anos. Ela é especializada em energia alternativa e renovável, com foco nos desafios econômicos, técnicos, políticos e sociais da implementação dessas tecnologias. A Michelle é altamente qualificada na construção de relacionamentos com clientes e cumpre consistentemente os prazos dos projetos dentro das restrições orçamentárias e parâmetros de desempenho. A Michelle possui uma vasta experiência em pesquisa e análise ambiental e trabalha confortavelmente em configurações de laboratório, campo e escritório. Ela passou por literalmente milhares de horas realizando pesquisas secundárias e revisando literatura científica e técnica.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Química e Gestão Ambiental.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

2003-2004

Técnica em Farmácia

Santa Rosa Junior College, Santa Rosa, California, United States.

2006-2009

Gestão Ambiental (ênfase em química)

South Dakota State University, Brookings, South Dakota, United States.

2013-2015

MBA, Sustentabilidade e Energias Renováveis

Marylhurst University, Marylhurst, Oregon, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Treinamento de Segurança de Barcos da Guarda Costeira dos EUA, 2015.

Administração de segurança e saúde de minas 24 horas, 2012-2015.

Norma de Operações de Resíduos Perigosos e Emergência de 40 horas da OSHA - HAZWOPER, 2010-2016.

Técnico de Farmácia Certificado Nacionalmente, 2004-2018.

MEMBRO

Associação de Bentólogos da Flórida.

Florida Lake Management Society.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Michelle Dale

mdale@ramboll.com

+1 (206) 3361682
Ramboll Environ
901 Fifth Avenue
Suite 2820
Seattle, WA 98164
United States of America

48 - ALLISON GLESSNER

Gerente

Allison Glessner possui mais de dez anos de experiência em consultoria ambiental, com foco em análises geoespaciais e gerenciamento de dados. A Allison forneceu apoio em inúmeras avaliações de risco ecológico, avaliações de danos naturais e projetos de restauração de sites em larga escala. Ela trabalha amplamente com Sistemas de Informação Geográfica (GIS) e tem experiência com o software de visualização e análise 3D. Além disso, a Allison realizou amostragem de solo, sedimentos e água e realizou Avaliações de Site Ambientais de Fase I e Avaliações de Conformidade Ambiental Limitada para múltiplos clientes na Nova Inglaterra.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, AIA e GIS.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

2000-2002

BS, Recursos Naturais

University of Maine, Orono.

2002-2005

MS, Plantas, Solos e Ciências Ambientais

University of Maine, Orono.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

CPR e Primeiros Socorros, certificado, 2014.

Operações de Resíduos Perigosos e Resposta de Emergência,
Regulamento da OSHA 29 CFR 1910.120, certificado, 2007.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Allison Glessner

aglessner@ramboll.com

+1 (207) 5178228

Ramboll Environ
136 Commercial Street
Suite 402
Portland, ME 04101
United States of America

49 - JORGE ESTEBAN GUZMAN

Associado Sênior

Jorge Guzman tem mais de 10 anos de experiência em soluções de sites, incluindo due diligence, amostragem de mídia, remediação e trabalho de avaliação de danos de recursos naturais. O seu trabalho atual com o ENVIRON inclui avaliação do site, amostragem e remediação. Anteriormente, serviu como engenheiro de plantaço de inundação no âmbito do Programa Nacional de Seguro de Inundação da FEMA e como coordenador ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do México (SEMARNAT). Após seu mandato com a SEMARNAT, Jorge trabalhou como engenheiro de projetos para uma empresa mexicana de consultoria ambiental em Monterrey. Suas responsabilidades incluíam auditorias de conformidade, gerenciamento de resíduos perigosos, elaboração de sistemas de gerenciamento ambiental e realização de avaliações ambientais (ESAs). Jorge também trabalhou para uma empresa de consultoria ambiental em Harlingen, no Texas, onde suas responsabilidades incluíam a realização de ESAs de Fase I e II, gerenciamento de eventos de monitoramento de águas subterrâneas e preparação de avaliações ambientais. Além de sua experiência técnica, Jorge é altamente qualificado na pesquisa de dados de serviços de uso humano e informações econômicas regionais. Um falante nativo de espanhol, Jorge é fluente em inglês e tem conhecimento intermediário de alemão.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Site Solutions, Mídias, ESAs e AIA.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1996-2000

BS, Engenharia Ambiental

Illinois Institute of Technology, Chicago, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Engenheiro em treinamento - Texas, 2015.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Jorge Esteban Guzman

jguzman@ramboll.com

+1 (713) 4702657

Ramboll Environ
10333 Richmond Avenue
Suite 910
Houston, TX 77042
United States of America

50 - FUMI KIKUYAMA

Associada

A Fumi Kikuyama possui 4 anos de experiência em análise geoespacial, visualização e gerenciamento de banco de dados para gerenciamento ambiental. Ela usa extensivamente as técnicas do Sistema de Informação Geoespacial (GIS) e de Sensoriamento Remoto para apoiar o gerenciamento de sedimentos e ecologias e trabalhos de pesquisa e remediação de locais, apresentando distribuições espaciais e temporais de dados químicos, biológicos e físicos.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Site Solutions e GIS.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

2008-2012

Bacharel em Engenharia

Kobe University, Kobe, Japan.

2012-2014

Mestre em Ciências

University of Michigan, Ann Arbor, United States.

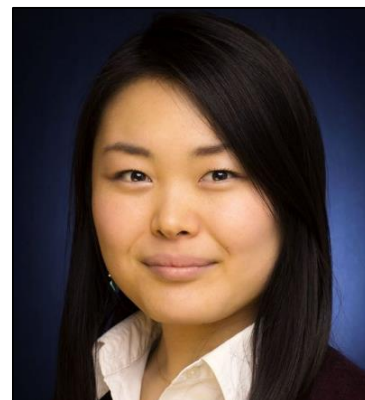
CURSOS / CERTIFICAÇÕES

EQuIS, 2016.

OSHA 40 horas HAZWOPER, 2016.

MEMBRO

Society for Conservation GIS.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Fumi Kikuyama

fkikuyama@ramboll.com

+1 (312) 2883907

Ramboll Environ
333 West Wacker Drive
Suite 2700
Chicago, IL 60606
United States of America

51 - LISA KINKEL

Gerente de Escritórios

As responsabilidades atuais de Lisa Kinkel incluem atuar como gerente de escritório de Nashville, Tennessee e prestar assistência ao Water, Americas GP e seus funcionários. Ela gerencia o funcionamento do dia-a-dia do escritório, lida com problemas de recursos humanos e fornece suporte administrativo geral.

MERCADOS E SERVIÇOS

Gerência de Escritórios e Administração.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

1983-1987

BA, Inglês

Western Kentucky University, Bowling Green, KY, United States.

1987-1989

MA, Inglês e Escrita

Western Kentucky University, Bowling Green, KY, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Recursos Humanos Profissionais (PHR), 2015.

MEMBRO

Sociedade de Gestão de Recursos Humanos (SHRM).



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Lisa Kinkel

lkinkel@ramboll.com

+1 (615) 2777514

Ramboll Environ
201 Summit View Drive
Suite 300
Brentwood, TN 37027
United States of America

52 - LAURA LEIGHTON

Editora Técnica

Laura Leighton é uma editora técnica certificada com 10 anos de experiência de suporte executivo. Ela forneceu suporte de edição técnica a dezenas de diretores, gerentes seniores, cientistas, ecologistas e engenheiros da Ramboll Environ, em mais de 15 escritórios nos EUA, Canadá, França, Brasil e Itália. Ela realiza todos os níveis de edição: estilo mecânico, integridade, triagem, linguagem, esclarecimento de cópia e formatação. As entregáveis que ela revisa são de clientes do setor privado, bem como agências federais e estaduais. Ela fornece apoio de edição e produção para todas as entregas, incluindo avaliações de risco ecológico e de nível de seleção (SLERAs e BERAs), avaliações de risco de saúde humana (HHRAs), avaliações ambientais de Fase I e II, relatórios de devida diligência ambiental, relatórios de condições atuais, planos de trabalho, Documentos de orientação e relatórios de opções de gerenciamento de sedimentos. Laura também finaliza declarações de qualificações, propostas e currículos. Além disso, ela possui experiência em formatação e edição de manuscritos para submissão a publicações revisadas por pares.

MERCADOS E SERVIÇOS

Edição, Imagens Documentos.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

2011-2013

Certificada em Co-edição

University of California San Diego.

2002-2005

BS Sociologia

University of Southern Maine, Portland, ME.



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Laura Leighton

lleighton@ramboll.com

+1 (207) 5178221

Ramboll Environ
136 Commercial Street
Suite 402
Portland, ME 04101
United States of America

53 - LIS CASTILLO NELIS

Gerente

Lis Nelis tem 13 anos de experiência em ciência ambiental e gerenciamento de programas, com especialização na análise dos efeitos de distúrbios antropogênicos nos ecossistemas. Ela aplica sua experiência em avaliações de danos ambientais, avaliações de riscos ecológicos, apoio a litígios e restauração de sistemas naturais. Lis trabalhou em distúrbios de derrames químicos e petrolíferos, espécies invasoras, pastagens, erosão e mudanças climáticas. Ela é experiente no planejamento de estudos para restauração, gerenciamento, conservação e monitoramento. Ela também é realiza integração de dados de campo em modelos matemáticos para prever os resultados a longo prazo do ecossistema. Ela usa suas extensas habilidades analíticas e de programação para caracterizar, analisar e modelar grandes conjuntos de dados para apoiar seus clientes. Lis trabalhou em muitas áreas dos Estados Unidos e em vários países da América Latina. Ela é bilíngüe e bilingue em inglês e espanhol. Ela forneceu consultoria científica e estratégica às agências governamentais sobre os planos de gestão de um parque nacional, incluindo apoio nas negociações entre funcionários do governo e residentes locais. Lis ganhou sua MS e Ph.D. Da Universidade de Chicago, e foi bolsista pósdoctorado na Universidade de Stanford.



INFORMAÇÕES DO CONTATO Lis Castillo Nelis

lnelis@ramboll.com
+1 (206) 336-1659

Ramboll Environ
901 Fifth Avenue
Suite 2820
Seattle, WA, 98164
United States of America

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Ciências Ambientais e Biologia.

NACIONALIDADE

Americana

EDUCAÇÃO

2000

B.S., Ciências e Biologia

Michigan State University (*honors*), East Lansing, MI, United States.

2004

M.S., Biologia Evolutiva

University of Chicago, Chicago, IL, United States.

2008

Ph.D., Biologia Evolutiva

University of Chicago, Chicago, IL, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Especialista em Minas da Universidade de Nottingham, e Sustentabilidade pela Universida de Nijenrode, 1979-1983.

Bolsista de Liderança pelo Programa LEAD da Fundação Rockefeller.

MEMBRO

LEAD, ABDL, CREA.

54 - YAMINI SADASIVAM

Engenheira Associada

A Yamini Sadasivam possui mais de 5 anos de engenharia de design, pesquisa e experiência de trabalho em campo nas áreas de remediação subterrânea, aterros sanitários, modelagem hidráulica, tratamento e gerenciamento de águas pluviais, tecnologias de tratamento de águas e águas residuais. Ela desenvolveu, testou e implementou com sucesso um sistema de cobertura biológica baseado em aterros sanitários sustentável para mitigar as emissões de metano em um local de aterro ativo listado no IEPA na IL do Nordeste em direção à sua tese de doutorado. Ela elaborou várias propostas técnicas, juntamente com estimativas de custos e análise de orçamento para vários projetos de pesquisa de remediação. Ela realizou ampla amostragem ambiental e geotécnica, testes de laboratório e preparação de relatórios para vários projetos de pesquisa. Ela avaliou as alternativas corretivas e ajudou com a preparação do RO específico do site, realizando modificações de destino e transporte de contaminantes, CSM e avaliação de risco para saúde para projetos de pesquisa. A Yamini forneceu supervisão de remediação para solos afetados por chumbo, sedimentos e águas subterrâneas e perfuração monitorada, ISCO, atividades de estabilização e escavação in situ na região de Illinois.

MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Avaliação de Impacto Ambiental, EIA.

NACIONALIDADE

Índia

EDUCAÇÃO

2012-2015

Ph.D. Engenharia Civil

University of Illinois at Chicago, Chicago, United States.

2007-2010

M.S. Engenharia Civil

Tennessee Technological University , United States.

2003-2007

B.E. Engenharia Civil

Anna University , Chennai, India.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Engenheiro em treinamento, 2014-2022.

HAZWOPER de 40 h, atual no 8 horas de atualização, 2014-2016.

MEMBRO

Fórum de Remediação Sustentável (SURF), ASCE, Associação para Geólogos Ambientais e de Engenharia (AEG).



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Yamini Sadasivam

bsadasivam@ramboll.com

Ramboll Environ
333 West Wacker Drive
Suite 2700
Chicago, IL 60606
United States of America

55 - JOSE SANANES

Consultor Diretor

José Sananes tem mais de 15 anos de experiência em engenharia geoambiental, com ênfase particular nas áreas de remediação de sites, redensolvimento de áreas contaminadas, engenharia de sedimentos, gerenciamento de materiais de dragagem, gerenciamento de construção, engenharia de aterro, mitigação e controle de gases e gases com efeito de estufa (GEE).) Reduções e créditos de emissão. Ele trabalha com equipes colaborativas para avaliar, projetar e implementar alternativas corretivas econômicas para sedimentos, solos, gases e águas subterrâneas sob uma variedade de programas regulatórios federais e estaduais. Sua experiência em engenharia geotécnica e experiência em gerenciamento de construção foi aplicada com sucesso na investigação, caracterização, avaliação e design de soluções corretivas. Sua experiência de engenharia de aterro e aterro abrange desde a avaliação e caracterização de sites até o controle e redensolvimento de margens industriais e a geração de créditos de redução de emissão de GEE.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente Engenharia Civil, Ambiental e Créditos de GEE.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1990-1994

BS, Engenharia Civil e Ambiental

Rutgers University, New Brunswick, New Jersey, United States.

1995-1996

MS, Engenharia Ambiental

University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana-Champaign, Illinois, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Engenheiro profissional - Nova Jersey, 2015.

Certificação de avaliador de subsuperfície - Nova Jersey, 2015.

Engenheiro profissional - Nova York, 2015.

OSHA 8 Hour Supervisor - HAZWOPER, 2015.

Operador de Tratamento de Águas Residuais de Illinois, 1997.

MEMBRO

Sociedade Americana de Engenheiros Civis (ASCE).

National Brownfield Association.

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Jose Sananes

jsananes@ramboll.com

+1 (609) 2439882

Ramboll Environ
101 Carnegie Center
Suite 200
Princeton, NJ 08540
United States of America

56 - JASON B WELLS

Gerente

Jason Wells é um gerente nas áreas de soluções de site Ramboll, além de ser o líder do Geospatial Solutions Group. Possui mais de 15 anos de experiência em pesquisa e consultoria em gerenciamento de projetos e caracterização do site, especializado em tecnologias geoespaciais / espaciotemporais e gerenciamento de dados. Jason forneceu conhecimentos técnicos em caracterização ambiental do local para solo, águas superficiais e águas subterrâneas; Saúde humana e avaliação de riscos ecológicos; E ecotoxicologia para clientes multinacionais que abordam a responsabilidade ambiental e as questões de risco associadas a sites contaminados, incluindo vários locais de sedimentos contaminados grandes e multipartites na América do Norte, Europa e Caribe. Ele usa seus antecedentes únicos na caracterização do site, avaliação de riscos ecológicos, sistemas de informações geográficas e gerenciamento de banco de dados para desenvolver modelos de visualização 3D / 4D e ferramentas analíticas para apresentar distribuição espacial e temporal de dados de caracterização ambiental. Além de seu papel de consultoria, Jason fornece um papel administrativo no gerenciamento e suporte dos seguintes sistemas: - ArcGIS Desktop Licensing; - ArcGIS Enterprise Server e Database Systems; - Sistema de visualização ambiental C-Tech / Earth Volumetric Studio (EVS); - Sistema de Informação de Qualidade Ambiental (EQUIS); - Google Earth Pro; E - Microsoft Bing Enterprise Maps.



INFORMAÇÕES DO CONTATO Jason B Wells

jwells@ramboll.com
+1 (713) 4702649

Ramboll Environ
10333 Richmond Avenue
Suite 910
Houston, TX 77042
United States of America

MERCADOS E SERVIÇOS

Ciências Biológicas, Zoologia e Softwares de GIS e de Gestão.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1994-1997

BS, Ciências Biológicas

Oklahoma State University, Stillwater, United States.

1997-2000

MS, Zoologia e Ecotoxicologia

Oklahoma State University, Stillwater, United States.

CURSOS / CERTIFICAÇÕES

Operações de Resíduos Perigosos e Resposta de Emergência - 40 horas OSHA HAZWOPER, 2015.

Treinamento em CPR e primeiros socorros para adultos da Cruz Vermelha Americana, 2015.

MEMBRO

Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química (SETAC).

57 - DARREN WILTON

Associado

Darren Wilton tem mais de 8 anos de experiência com modelagem de dispersão meteorológica e análise de dados. Ele é especialista no desenvolvimento de insumos de dados de modelagem de dispersão para cenários de modelagem complicados usando AERMOD e CALPUFF e é freqüentemente chamado a desenvolver conjuntos de dados meteorológicos para uso em modelagem de dispersão em locais em todo o mundo. Ele forneceu suporte técnico para litígios, permissões e conformidade regulamentar, bem como estudos de impacto em saúde para os setores público e privado. Ele freqüentemente emprega ferramentas de software, como a programação de Sistemas de Informação Geográfica (GIS), Python, MatLab e Linux para análise de dados. Durante seus estudos de pós-graduação, Darren desenvolveu modelos híbridos que incorporam a saída do modelo de dispersão meteorológica na estrutura de modelos de regressão do uso da terra. Ele regularmente atua como instrutor de cursos introdutórios de meteorologia no Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade de Washington, em Seattle.



MERCADOS E SERVIÇOS

Meio Ambiente, Modelagem e Meteorologia.

NACIONALIDADE

Americano

EDUCAÇÃO

1987-1993

BEd, Biologia, Ciências e Química

University of Victoria, Victoria, Canada.

2000-2005

MS, Ciências Atmosféricas

University of Washington, Seattle, United States.

2005-2011

PhD, Engenharia Civil e Ambiental

University of Washington, Seattle, United States.

MEMBRO

Sociedade Meteorológica Americana (AMS).

INFORMAÇÕES DO CONTATO

Darren Wilton

dwilton@ramboll.com

+1 (206) 336-1652

Ramboll Environ
901 Fifth Avenue
Suite 2820
Seattle, WA 98164
United States of America

58 - LUIZ MIGUEL OOSTERBEEK

Consultor

Luiz Oosterbeek, de nacionalidade portuguesa, é licenciado em História (Universidade de Lisboa, 1982), tendo iniciado a sua actividade como arqueólogo em 1982. Trabalhou sobretudo sobre os mecanismos de expansão da economia agropastoril na Península Ibérica, tópico do seu doutoramento em arqueologia (Universidade de Londres, 1994; Universidade do Porto, 1995). Como docente do ensino superior politécnico (desde 1986) e director do Museu de Arte Pré-Histórica de Mação (desde 2000), coordenou projectos de investigação nos domínios da arqueologia, gestão do património cultural e gestão integrada do território desde 1983, em Portugal, na América Latina e em África. Recebeu bolsas e prémios, relacionados com estas atividades, da Comissão Europeia, da Ordem dos Advogados do Brasil, da Fundação Calouste Gulbenkian, da Fundação para a Ciência e Tecnologia, da tutela da cultura em Portugal, e de diversas empresas.

MERCADOS E SERVIÇOS

Cultura, Lazer e Esporte.

NACIONALIDADE

Portugues

EDUCAÇÃO

1982

História

Universidade de Lisboa, 1982.

1994

Arqueologia

Universidade de Londres, 1994; Universidade do Porto, 1995).

MEMBRO

Conselho Científico do Museu Nacional de História Natural em Paris (França).



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Luiz Oosterbeek

loost@ipt.pt

+351 249346363

+351917849330

59 - MATHEUS LIMA CORRÊA ABREU

Consultor

Possui graduação em zootecnia (2008), mestrado e doutorado em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Tem experiência na área de Zootecnia, atuando principalmente nos temas: Análise quantitativa relacionada à nutrição de ruminantes, pastagem e alimentos.

MERCADOS E SERVIÇOS

Veterinário e Zootecnia.

NACIONALIDADE

Brasileiro

EDUCAÇÃO

2004

Graduação em zootecnia

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

2010

Mestrado em Ciência Animal

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

2012

Doutorado em Ciência Animal

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro



INFORMAÇÕES DO CONTATO

Matheus Lima Corrêa Abreu

60 - MARCIO RODRIGUES LOPES

Gerente de Projeto - Avaliação de Impacto Ambiental

Cerca de 30 anos de experiência na gestão de Sustentabilidade, Meio Ambiente, Riscos Sociais e Ambientais, Gestão de Riscos, Processos de Licenciamento, Relações Governamentais e Comunitárias. Experiência em Relações Institucionais com Agências Governamentais (Ministério Público, Prefeituras, Agências Ambientais, etc.), ONGs, Bancos, e Lideranças Comunitárias. Monitoramento ambiental de projetos em construção e em operação em projetos especiais de Energia e mineração. Processos de desenvolvimento e licenciamento no setor de energia na América Latina, Caribe e Europa, a fim de avaliar os riscos socioambientais e realizar debilidades internas. Desenvolvimento de programas e aplicações de auditoria interna. Desenvolvimento, execução e monitoramento de programas socioambientais em comunidades afetadas durante a construção e operação do novo complexo de energia eólica, incluindo monitoramento de fauna e flora, monitoramento da mortalidade de aves e morcegos, controle de reassentamento, esforços de reflorestamento e outros. Avaliação de risco socioambiental em projetos de concessão de crédito e identificação de oportunidades de negócios na área Socioambiental em um dos mais importantes bancos do Brasil, incluindo o desenvolvimento de todas as regras internas para avaliação de Risco Socioambiental em todas as empresas do Banco, incluindo companhia de seguros, empresa de desenvolvimento de projetos imobiliários, segurança social, saúde e outras atividades.

MERCADO E SERVIÇOS

Avaliação de impacto ambiental – EIA, Gestão ambiental, Energia - Serviços Ambientais, Due diligence ambiental – EDD, Serviço de Emergência Ambiental.

NACIONALIDADE

Brasileiro

TÍTULO ACADÊMICO

Biólogo

CERTIFICAÇÕES E CURSOS

Gestão de Resíduos - Japan International Cooperation Agency, 2007
POST-GRADUAÇÃO Gestão Ambiental, 2005-2007
Heavy Metal e outros Controle de Poluição de Substâncias Perigosas - Agência de Cooperação Internacional do Japão e Programa Ambiental das Nações Unidas, 2005



INFORMAÇÕES DE CONTATO

Marcio Rodrigues Lopes

mlopes@ramboll.com
+55 (11) 28328000

Ramboll Environ
Rua Princesa Isabel, 94
Andar 12th
04601-000 São Paulo
Brasil

61 - RALF LATTOUF

Diretor

Ralf Lattouf possui mais de 15 anos de experiência em consultoria e engenharia ambiental no Brasil e na Europa. Ele realizou investigações de solo e águas subterrâneas e desenvolveu planos de remediação para limpeza de solo e águas subterrâneas em vários locais para uma variedade de contaminantes. Sua experiência inclui sistemas de captura e queima de gás de aterro sanitário; projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo no âmbito do Protocolo de Quioto; gestão de ativos de carbono; avaliação da eficiência energética; design de processo para tratamento de água e gás; e engenharia de construção e gerenciamento de custos. Ele obteve um MS em engenharia térmica, um MBA em gestão ambiental e uma BSE em engenharia mecânica, todos da Universidade de São Paulo.



MERCADO E SERVIÇOS

Avaliação de impacto ambiental – EIA, Gestão ambiental, Energia - Serviços Ambientais, Due diligence ambiental – EDD, Serviço de Emergência Ambiental.

NACIONALIDADE

Brasileiro

TÍTULO ACADÊMICO

Engenharia Mecânica – USP
Engenharia Térmica – USP
MBA – Gestão Ambiental – USP

INFORMAÇÕES DE CONTATO

Ralf Lattouf

rlattouf@ramboll.com

+55 (11) 28328000

Ramboll Environ
Rua Princesa Isabel, 94
Andar 12th
04601-000 São Paulo
Brasil

62 - HELENI SANTOS

Assistente de Projetos

Experiência de 20 anos notadamente nas áreas de finanças, administração e controladoria de projetos, em empresas de pequeno porte à multinacional. Profissional com título de Pós Graduação em Finanças e Controladoria, formada pela Fundação Getúlio Vargas em 2010. Foco, comprometimento, organização e bom relacionamento interpessoal são pontos positivos.

MERCADO E SERVIÇOS

Contabilidade e Finanças

NACIONALIDADE

Brasileira

TÍTULO ACADÊMICO

Técnico de Contabilidade – Neves Prado Monteiro
Ciências da Computação – Universidade Santa Cecília
Pós-graduação em Finanças e controladoria – FGV



INFORMAÇÕES DE CONTATO

Heleni Santos

HSANTOS@ramboll.com

+55 (11) 28328000

Ramboll Environ
Rua Princesa Isabel, 94
Andar 12th
04601-000 São Paulo
Brasil

63 - PAULA VILELA

Gerente

Pós Doutorado pelo UNESCO-IHE, Institute for Water Education, Delft, Holanda. 2012, Doutorado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (2009), Mestrado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (2003), Graduação em Engenharia Civil pela Fundação Armando Álvares Penteado (1992). Gerente America Latina, Arcadis Company. Área de atuação: Saneamento Ambiental: Tratamento de efluentes e reuso de água. Experiência em gerenciamento e elaboração de projetos de tratamento de efluentes industrial e doméstico; sistemas de reuso de água; gestão de recursos hídricos. Planejamento básico e executivo; supervisão e acompanhamento técnico de obras; monitoramento, controle e gestão financeira de contratos. Gerenciamento de obras de saneamento de pequeno e grande porte. Consultoria especializada junto às Agências Internacionais de Crédito (BID), para obtenção de linhas de financiamento Internacionais; elaboração de contrato; implantação e gestão financeira. Pesquisa e desenvolvimento (P&D) Reuso de água.

MERCADO E SERVIÇOS

Saneamento, Tratamento de Água, Planejamento.

NACIONALIDADE

Brasileira

TÍTULO ACADÊMICO

Doutorado em Saúde Pública – USP

Mestrado em Saúde Pública – USP

Especialização em Engenharia de Saneamento Básico – USP

Aperfeiçoamento em Pós Graduação em Administração – USP

Graduação em Engenharia Civil - USP



INFORMAÇÕES DE CONTATO

Paula Vilela

PVILELA@ramboll.com

+55 (11) 28328000

Ramboll Environ
Rua Princesa Isabel, 94
Andar 12th
04601-000 São Paulo
Brasil

ANEXO II – LISTA DE ENTREVISTAS, CONSULTAS E PARTICIPAÇÕES

PARTICIPAÇÕES EM REUNIÕES, WORKSHOPS E CÂMARAS TÉCNICAS

DEZEMBRO/2017 - PARTICIPAÇÕES EM REUNIÕES, WORKSHOPS E CÂMARAS TÉCNICAS

A seguinte tabela traz a relação de participações da equipe de especialistas da Ramboll em workshops, reuniões e visitas técnicas para o período de 16 de novembro de 2017 a 15 de dezembro de 2017.

Tabela 1 – Relação de workshops, reuniões, câmaras e visitas técnicas para o período de 16/11/2017 a 15/12/2017 por parte dos especialistas da Ramboll.

ID	Evento	Data	Local	Especialistas Participantes
1	Reunião CT-Flor	23/11/2017	Videoconferência	Rômulo Arantes
2	Reunião da CT- Saúde e I Seminário de Monitoramento da Água do Rio Doce: Controle e Vigilância após o desastre	5 a 7/11/2017	Superintendência Regional de Saúde de Governador Valadares (Mal. Floriano, nº 1289) e UNIVALE	Paulo Piza
3	Audiência Pública Fundação Renova – Assembleia Legislativa	06/12/2017	Assembleia Legislativa de Belo Horizonte	Flávia Toledo
4	Audiência Pública LOC	11/12/2017	Ouro Preto – Centro de exposições	Flávia Toledo, Marcos Affonso
5	17ª CT-rejeitos	13/12/2017	Auditório IBAMA em Vitória - ES	Thiago Bezerra
6	Reunião sobre "Biodiversidade do solo"	19/11/2017	Ramboll – Belo Horizonte	Flávia Toledo E Maria Catarina Kasuya - UFV
7	Apresentação da Proposta Ramboll – DIMENSÃO SOCIAL	21/11/2017	Sede MPF – Belo Horizonte	Silvia Pompeia e revista por Hugo Diogo, Marcos Ortiz Gomes, Paulo Fernando Pizza Teixeira.
8	Reunião Ordinária da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT-SHQA)	13/12/2017	INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa Rua Afonso Sarlo, 160 – Vitória - ES	Paula Vilela

NOVEMBRO/2017 - PARTICIPAÇÕES EM REUNIÕES, WORKSHOPS E CÂMARAS TÉCNICAS

A seguinte tabela traz a relação de participações da equipe de especialistas da Ramboll em workshops, reuniões e visitas técnicas para o período de 16 de outubro de 2017 a 15 de novembro de 2017. A seguir é apresentado uma tabela com as respectivas participações e as memórias dos principais tópicos discutidos nos respectivos eventos.

Tabela 2 – Relação de workshops, reuniões, câmaras e visitas técnicas para o período de 16/10/2017 a 15/11/2017 por parte dos especialistas da Ramboll.

ID	Evento	Data	Local	Especialistas Participantes
1	Segundo ano do rompimento da barragem de fundão	03 a 06/11/2017	Mariana, Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo - MG	André Lopes, Rômulo Arantes, Ricardo Camargo, André Cintra, Thiago Bezerra
2	Visita de campo – Educação, Cultura e Lazer – Visita a Casa dos Saberes e Reserva Técnica do Patrimônio Histórico Material.	07/11/2017	Mariana - MG	Marcos A. Ortiz
3	I Simpósio Mineiro de Emergências em Desastres: construindo o cuidado na saúde + Câmara Técnica de Saúde	06 a 09/11/2017	Mariana - MG	Paulo Piza
4	Seminário: Balanço de 2 anos do rompimento da barragem de fundão	06 a 08/11/2017	Vitória-ES (UFES)	Ricardo Coelho
5	Apresentação dos resultados da Avaliação dos Programas Socioambientais e Socioeconômicos da Fundação Renova para a Comunidade de Barra Longa	25/10/2017	Barra Longa - MG	Flavia Toledo, Marcos Ortiz, Sílvia Pompeia, Nair Palhano
6	Reunião ordinária da Câmara Técnica de Educação, Cultura, Lazer e Turismo	07/11/2017	Mariana - MG	Marcos Affonso
7	16ª Reunião da Câmara Técnica Segurança Hídrica e Qualidade de Água – CT SHQA	25/10/2017	Brasília - DF	Ricardo Coelho
8	Reunião ordinária da Câmara Técnica de Comunicação, Participação, Diálogo e Controle Social - CT-CPDCS.	08 e 09/11/2017	Belo Horizonte - MG	Marcos A. Ortiz
09	Reunião Ordinária da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT-SHQA)	10/11/2017	Brasília - DF	Raísa Salvi, Paula Vilela
10	14ª Reunião ordinária da Câmara Técnica de Economia e Inovação (CTEI)	17/10/2017	Belo Horizonte - MG	André Cintra

OUTUBRO/2017 - PARTICIPAÇÕES EM REUNIÕES, WORKSHOPS E CÂMARAS TÉCNICAS

A seguinte tabela traz a relação de participações da equipe de especialistas da Ramboll em workshops, reuniões e visitas técnicas para o período de 16 de setembro de 2017 a 15 de outubro de 2017. A seguir é apresentada uma tabela com as respectivas participações e as memórias dos principais tópicos discutidos nos respectivos eventos.

Tabela 3 – Relação de workshops, reuniões, câmaras e visitas técnicas para o período de 16/09/2017 a 15/10/2017 por parte dos especialistas da Ramboll.

ID	Evento	Data	Local	Especialistas Participantes
1	15ª Câmara Técnica – Gestão de rejeitos e segurança ambiental	28/09/2017	Auditório IBAMA em Belo Horizonte – MG	Ramboll, IBAMA, Fundação Renova, CH2M, SEMAD, IEMA, FEAM, IGAM, Ernest & Young, Golder, MPF, Consórcio Candonga, DNPM
2	Workshop Direitos Humanos	13/09/2017	UFMG, Belo Horizonte - MG	Mirian Regini Nuti e Nair Palhano
3	Reunião CT SHQA, ANA, 15 de setembro de 2017	15/09/2017	ANA, Brasília	Ricardo M. Pinto Coelho
4	Visita técnica à Samarco Mineração S.A (www.samarco.com)	20/09/2017	Complexo de Germano em Mariana / MG – Mina do Germano, Bairro Bento Rodrigues	Ramboll: André Cintra, Eugenio Singer, Pedro Aronchi; Guilherme Tamburus (filmagem terceirizada); MPF: Sebastião Oliveira; Samarco: José Pedro, Edmilson Campos, Ivan Santos, César; Fundação Renova: David Queiroz
5	PG 03 Povos Indígenas	27/09/2017	Aracruz - ES	Nair Palhano, Mirian Nuti, Paulo Henrique Trazzi e membros da Associação Indígena Tupiniquim Guarani
6	Encontro de Prosa e Saberes para Revitalização da Bacia do Rio Doce	27 e 28/09/2017	Parque do Rio Doce	Sílvia Pompéia – Ramboll.
7	Reunião mensal Câmara Técnica de Saúde	20/09/2017	SES - MG	Paulo Piza
8	Visita ao Instituto Terra (IT)	30/09/2017	Sede do Instituto em Aimorés, MG	Sílvia Pompéia – Ramboll.
9	14ª Reunião da Câmara Técnica de Reconstrução e Recuperação de Infraestrutura (CT-Infra)	14/09/2017	Centro de Convenções – Mariana – MG	Marcos Affonso Ortiz Gomes
10	Reunião ordinária da Câmara Técnica de Educação, Cultura, Lazer e Turismo.	06/10/2017	Cidade Administrativa, Prédio Gerais, Sala 6 – Belo Horizonte – MG	Marcos Affonso Ortiz Gomes
11	Acompanhamento reportagem – Rede Globo	25 até 27/09/2017	UHE Risoleta Neves - MG	Rômulo Arantes

SETEMBRO/2017 - PARTICIPAÇÕES EM REUNIÕES, WORKSHOPS E CÂMARAS TÉCNICAS

A seguinte tabela traz a relação de participações da equipe de especialistas da Ramboll em workshops, reuniões e visitas técnicas para o período de 16 de agosto de 2017 a 15 de setembro de 2017. A seguir é apresentado uma tabela com as respectivas participações e as memórias dos principais tópicos discutidos nos respectivos eventos.

Tabela 4 – Relação de workshops, reuniões, câmaras e visitas técnicas para o período de 16/08/2017 a 15/09/2017 por parte dos especialistas da Ramboll.

ID	Evento	Data	Local	Especialistas Participantes
1	Reunião e entrevista com coordenação de Educação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente de Mariana.	17/08/2017	Secretaria de Meio Ambiente, Mariana – MG	Sílvia Pompéia – Ramboll Carla e Cristiane – Secretaria de Meio Ambiente de Mariana
2	Audiência da Justiça referente à Ação Civil Pública Nº 0400.16.001.481 do MPMG - Mariana	23/08/2017	Mariana - MG	Marcos Ortiz – Ramboll
3	Reunião entre Fundação Renova e Representantes dos Atingidos para Discussão sobre os avanços no processo de Reassentamento da Comunidade de Paracatu de Baixo	15/08/2017	Centro de Convenções – Mariana – MG	Nair Palhano – Ramboll Sílvia Pompéia – Ramboll
4	Reunião entre Fundação Renova e Representantes dos Atingidos para Discussão a Respeito da Reformulação do Cadastro – Dissensos sobre o Formulário, os Eixos e os Instrumentos Complementares.	16/08/2017	Centro Pastoral - Rua Dom Silvério, 51, Mariana – MG	Marcos Affonso Ortiz Gomes – Ramboll Nair Palhano – Ramboll
5	Atualização das informações sobre o andamento das atividades da Câmara Técnica de Educação, Cultura, Esporte, Lazer e Turismo.	17/08/2017	Cidade Administrativa – Agência da RMBH, Edifício Gerais, 13º andar	Aloísio Soares Lopes – Coordenador da CT de Educação e Cultura Marcos Affonso Ortiz Gomes – Ramboll
6	Reunião e entrevista com coordenação da Defesa Civil de Mariana.	17/08/2017	Defesa Civil – Estação Rodoviária, piso superior, Mariana – MG	Sílvia Pompéia – Ramboll Welbert Stopa e André Machado – ambos da Defesa Civil de Mariana.
7	Reunião sobre o programa Ramboll de Governança – Maristela Bernardo	24/08/2017	Escritório Ramboll – São Paulo	Sílvia Pompéia; Ricardo Camargo; Eugênio Singer; Marcos Ortiz – Ramboll Maristela Bernardo
8	Acompanhamento da 13ª Reunião da CTBIO	05/09/2017	Av. do Contorno, 8121, Bairro Lurdes, Belo Horizonte - MG	Ricardo Motta Pinto Coelho – RMPC Eliane Corrêa Elias – RMPC Mariana Araújo Resende – RMPC Tarcísio Brasil Caires - RMPC
9	Câmara Técnica de Saúde	18/08/2017	SES - MG	Paulo Piza -Ramboll

10	Vistoria para coleta de informações atuais sobre os danos nos principais municípios atingidos pelo rompimento da barragem de rejeitos.	04-06/09/2017	Bento Rodrigues, Paracatu de baixo, Gesteira, Barra Longa, UHE Baguari, UHE Aimorés e Instituto Terra.	Flávia Toledo – Ramboll Eugênio Singer – Ramboll Ricardo Camargo - Ramboll
11	Reunião ordinária da Câmara Técnica de Educação, Cultura, Lazer e Turismo.	31/08/2017	Auditório do IEPHA – Belo Horizonte – MG	Sílvia Pompéia – Ramboll Marcos Ortiz - Ramboll
12	Inspeção a Regência 2ª visita	05-06/09/2017	Regência - ES	Ricardo Motta Pinto Coelho – RMPC Eliane Corrêa Elias – RMPC
13	Workshop Economia – Haroldo da Gama Torres	22/08/2017	Escritório Ramboll – São Paulo	Eugênio Singer – Ramboll Sílvia Pompéia – Ramboll André Cintra – Ramboll Ricardo Camargo - Ramboll Haroldo da Gama Torres
14	Reunião de entrevista e conversas com o Comando da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais.	30/08/2017	Comando da CEDEC - Décimo Andar do Prédio Minas – Cidade Administrativa – Belo Horizonte – MG	Sílvia Pompéia – Ramboll Marcos Ortiz - Ramboll
15	Reunião e entrevista com responsáveis pela Unidade de Saúde “Manoel Pereira da Silva” em Povoação, Linhares	05/09/2017	Unidade de Saúde de Povoação – Rua principal, s/n ação – Distrito de Povoação - Município de Linhares, ES	Sílvia Pompéia - Ramboll
16	Reunião e entrevista com coordenação de Educação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente de Mariana.	17/08/2017	Secretaria de Meio Ambiente, Mariana – MG	Sílvia Pompéia - Ramboll
17	Reunião com Pescador (liderança) representante de pescadores de comunidades ribeirinhas de Linhares, ES (Montanha, Palhal, Regência, etc.)	05/09/2017	Praça das Andorinhas, Linhares, ES	Sílvia Pompéia - Ramboll
18	Reunião no CIA de Colatina	06/09/2017	Posto Físico de Atendimento de Colatina (agora chamado de Centro de Informação e Atendimento – CIA) Av. Getúlio Vargas, 500 – Colatina Shop, sl 812, 8º andar - Colatina, ES	Sílvia Pompéia - Ramboll
19	Reunião com órgãos estaduais do ES responsáveis por Educação Ambiental	04/09/2017	Secretaria Estadual de Educação do ES - Subgerência de Projetos Especiais - Av. César Hilal, 1111 - Santa Lúcia, Vitória, ES	Sílvia Pompéia - Ramboll
20	Visita técnica à RNV Resíduos (www.rnvresiduos.com.br)	21/08/2017	Planta da RNV Resíduos em Aparecida de Goiânia/GO – Avenida W-7, Quadra 122/123, S/Nº - Setor Vale do Sol	André Cintra - Ramboll

21	Seminário CIF – Rio Doce: Desafios da Governança Interfederativa	24/08/2017	IBAMA Brasília / DF – Ed. Sede, Auditório I – SCEN Excerpt 2	André Cintra – Ramboll Hugo Diogo - Ramboll

AGOSTO/2017 - PARTICIPAÇÕES EM REUNIÕES E CÂMARAS TÉCNICAS

A seguinte tabela traz a relação de participações da equipe de especialistas da Ramboll em workshops, reuniões e visitas técnicas para o período de 18 de julho de 2017 a 14 de agosto de 2017. A seguir é apresentada tabela com as respectivas participações e as memórias dos principais tópicos discutidos nos respectivos eventos.

Tabela 5 – Relação de workshops, reuniões, câmaras e visitas técnicas para o período de 18/07/2017 a 14/08/2017 por parte dos especialistas da Ramboll.

Evento	Data	Local	Especialistas Participantes
Câmara Técnica de Saúde	18/07/2017	SES-Espírito Santo	Paulo Piza
13ª Câmara Téc. Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental	19/07/2017	IBAMA- Belo Horizonte/MG	Thiago Bezerra
Workshop Ramboll com a participação do Dr Paulo Haddad	19/07/2017 e 20/07/2017	Escritório da Ramboll SP	Participação da equipe de especialistas da Ramboll Brasil
Reunião Fund. RENOVA e Representantes dos Atingidos - Eixo 3	26/07/2017	Centro Pastoral - Mariana/MG	Flavia Toledo / Ricardo Camargo
Instalação do Grupo Técnico de Referência - GTR do Patrimônio Cultural	03/08/2017	Centro de Convenções de Mariana - Mariana/MG	Marcos A. Ortiz Gomes
Reunião Ramboll e Lactec	03/08/2017	Lactec-CEHPAR - Curitiba/PR	Flavia Toledo/Ricardo Motta / Thiago Shoegima
Reunião Fund. RENOVA e Representantes dos Atingidos - Eixo 4	08/08/2017	Centro Pastoral - Mariana/MG	Marcos A. Ortiz Gomes
Reunião ampliada não convencional sobre o reassentamento de Bento Rodrigues	08/08/2017	Centro de Convenções de Mariana - Mariana/MG	Marcos A. Ortiz Gomes
Câmara Técnica Economia e Inovação Aberta - Manhã	09/08/2017	INDI - Belo Horizonte/MG	André Cintra
Câmara Técnica Economia e Inovação Fechada - Tarde	09/08/2017	INDI - Belo Horizonte/MG	André Cintra
Reunião entre Fund. Renova e Representantes dos Atingidos para Discussão a Respeito da Reformulação do Cadastro	09/08/2017	Centro Pastoral - Mariana/MG	Marcos A. Ortiz Gomes
Workshop Ramboll com a participação da Professora Dra. Rozely sobre o Ecossistema Terrestre	09/08/2017	Ramboll, São Paulo - SP	Flávia Toledo Ramos, Ricardo Camargo e Romulo Arantes; Rozely Ferreira - USP; Eugênio Singer, Ricardo Camargo, Flávia Toledo Ramos, Rômulo Arantes, Thiago Correa, Alyne Chirmici.

Câmara Técnica de Infraestrutura	10/08/2017	Belo Horizonte/MG	Alejandra Maria Devecchi
Workshop Sistemas Agroflorestais Aberto	10/08/2017	UFMG, Belo Horizonte, MG	Flávia Toledo Ramos, André Cintra
Workshop Sistemas Agroflorestais Fechado	11/08/2017	Cidade Administrativa - Belo Horizonte, MG	Flávia Toledo Ramos, André Cintra

Lista de sítios visitados e consultas e entrevistas feitas, por dimensão - Período: Julho, Junho, Maio, Abril e Março.

Dimensão Social

Avaliação dos Programas da Fundação Renova

Os programas concebidos pela Fundação Renova, baseados na relação do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC, estão apresentados no Quadro 1 a seguir, sendo os programas assumidos como os que abordam diretamente questões e dinâmicas da dimensão social.

Quadro 1: Relação dos Programas afetos às questões sociais

Programas	Legenda
Levantamento e de cadastro dos impactados	PG01
Indenização Mediada (PIM)	PG02
Proteção e Recuperação da Qualidade de vida dos Povos Indígenas	PG03
Proteção e recuperação da qualidade de vida de outros povos e comunidades tradicionais	PG04
Proteção Social	PG05
Diálogo Social	PG06
Assistência aos animais	PG07
Recuperação Escolas e Reintegração da Comunidade Escolar	PG11
Memória histórica, cultural e artística	PG12
Turismo, Cultura, Esporte e Lazer	PG13
Saúde Física e Mental da população impactada	PG14
Programa Auxílio Financeiro Emergencial	PG21
Educação Ambiental e Preparação para Emergência	PG33 e34

Realização de entrevistas e consultas

Quadro 2: Relação de entrevistas e observações realizadas para coleta direta de dados e informações

Instituições/Atores Sociais	Breve Descrição	Data
Workshop com Fundação Renova	Entrevistas com equipe da Fundação Renova responsáveis pelos programas sociais	06 e 07/04/2017
Secretaria de Saúde Indígena - SESAI	Entrevista, por telefone, sobre a ação da Secretaria junto aos Povos da TI Krenak	10.04.2017
Ministério Público Estadual de Minas Gerais	Abordado questões referentes à Ouvidoria da Fundação Renova, incluindo o sistema de acolhimento, registro e resolução de reclamações aos atingidos.	18/04/2017
FUNAI e Consultoria Polifônicas	Entrevistas institucionais	18 e 19/04/2017

Instituições/Atores Sociais	Breve Descrição	Data
Secretaria Estadual de Desenvolvimento Agrário – SEDA/MG	Observação da reunião ordinária do Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável – CEDRAF	20/04/2017
Secretaria de Saúde de Minas Gerais e FIOCRUZ	Entrevista institucional	24/04/2017
Secretaria Estadual de Educação – SEE/MG	Entrevista institucional	24/04/2017
Secretaria Estadual de Estado de Direitos Humanos, Participação Social e Cidadania – SEDPAC/MG	Entrevistas institucionais	24/04/2017
Secretaria Estadual de Segurança – Comando do Corpo de Bombeiros	Entrevista institucional	24/04/2017
Secretaria Estadual do Trabalho e Desenvolvimento Social – SEDESE/MG	Entrevista Institucional	24/04/2017
Associação dos Observadores do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural de MG Associação Nossa Mariana/ MG	Encontro em Belo Horizonte para Entrevista Institucional	25/04/2017
Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba/Doce	Observação da Oficina sobre Diretrizes e Boas Práticas de Educação Ambiental	25/04/2017
Secretário de Saúde de Minas Gerais	Entrevistas institucionais	25 e 26/04/2017
Câmara Técnica – Educação Ambiental, Turismo, Cultura, Esporte, Lazer	Observação da reunião de apresentação da síntese do Diagnóstico de Impactos no Turismo, Cultura, Esporte e Lazer.	25/04/2017
Fundação RENOVA	Entrevistas com a Coordenação de Governança e Riscos Entrevistas com técnicos responsáveis pelo atendimento ao público em Postos Físicos de Atendimento nos municípios de Periquito e Barra Longa Reunião com equipe do “Diálogo” em Mariana, Minas Gerais.	27/04/2017
Workshop de Saúde	Organizado pela Fundação Renova	04 e 05/05/2017
Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD/SISEMA (FEAM, IEF, IGAM)	Reunião com Diretores da Diretoria do Rio Doce e grupo gestor do SiSEMA vinculado a esta Diretoria.	05/05/2017
Coordenador da Câmara Técnica Educação, Saúde, Cultura e Lazer	Entrevistas Institucionais	07/04/17 e 04/05/17
Secretaria de Assistência Social de Mariana; Caritas; Reunião na Comissão dos Atingidos de Mariana	Entrevistas Institucionais	02/05/2017
Quilombo Santa Efigênia	Visita Comunitária	02/05/2017
Atingidos de Paracatu de Baixo, de Camargo	Visita Comunitária	03/05/2017
Comunidade de Santana do Deserto e Gesteira	Visita Comunitária	04 e 05/05/2017

Instituições/Atores Sociais	Breve Descrição	Data
Prefeitura Municipal de Mariana	Observação passiva da Audiência Pública sobre o projeto de Lei do novo Código Ambiental de Mariana	17/05/2017
Fundação RENOVA e Estilo Nacional – arquitetura, cultura e preservação	Visita as capelas, escolas e locais de esporte lazer das vilas atingidas em Bento Rodrigues, Paracatu e Gesteira. Visita ao local da instalação da Nova Bento. Visita à Reserva Técnica. Visita a equipamentos de educação e cultura e lazer em Barra Longa reformados e entregues à população.	18/05/2017
Vitória	Reunião com a equipe Renova, atualização de informações PG03 e 04	23.05.2017
Câmara Técnica de Saúde	Participação como ouvinte	24/05/2017
Rio de Janeiro	Reunião na Vale para atualização das ações emergenciais junto aos Krenak	05.06.2017

Dimensão de Infraestrutura

Avaliação dos Programas da Fundação Renova

A Dimensão Infraestrutura articulou a avaliação de nove programas, listados no quadro a seguir.

Quadro 3: Relação dos Programa de Fundação Renova vinculados à dimensão Infraestrutura

Programa da Fundação Renova ligado à Dimensão de Infraestrutura	
PG08	Reconstrução, recuperação e realocação de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira
PG09	Recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves
PG10	Recuperação das demais comunidades e infraestruturas impactadas
PG23	Manejo dos rejeitos
PG24	Sistema de contenção dos rejeitos e tratamento dos rios
PG31	Coleta, tratamento de esgoto e resíduos domiciliares
PG32	Melhoria do sistema de abastecimento de água
PG34	Preparação para emergências ambientais

Realização de visitas de campo

Foram feitas visitas de campo com o objetivo de reconhecer a realidade do ponto de vista ados diferentes aspectos. Estas visitas foram conduzidas por diferentes profissionais.

Nos dias 21 a 23 de abril de 2017 a urbanista Alejandra Maria Devecchi, fez o reconhecimento dos municípios mais impactados. Foram visitados os dez distritos do Município de Mariana: Bandeirantes, Cachoeira do Brumado, Camargos, Claudio Manuel, Furquim, Mariana, Monsenhor Horta, Padre Viegas, Passagem de Mariana, Santa Rita Durão.

O objetivo da visita foi consolidar a compreensão dos processos de estruturação urbana e analisar a relação territorial entre eles, confirmando as diretrizes de uso e ocupação presentes no Plano Diretor. Também foram vistoriados os subdistritos afetados de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Gesteira.

As glebas indicadas para receber os reassentamentos, Fazenda Lavoura, Lucila e Macacos foram visitadas para verificar a adequação da área para receber os novos reassentamentos. Foi feita uma verificação no local das diretrizes urbanísticas dos projetos de reassentamento, analisando declividades, vulnerabilidade do sítio a processos erosivos, interferência de maciços vegetais, áreas de preservação permanente, rios e córregos assim como uma análise da localizações e condições de acessibilidade. O mapa abaixo sintetiza o percurso.

Figura 1: Roteiro de vistoria



Nos dias 16 a 18 de maio de 2017, o geólogo Pedro Aronchi e o engenheiro civil Thiago Correa Bezerra realizaram visitas de reconhecimento na UHE Risoleta Neves e imediações, Fazenda Floresta, PCH Bicas e Dique S4 e Bento Rodrigues. As visitas foram acompanhadas por técnicos da Renova. No dia 05 de junho, o geólogo Pedro Aronchi e os engenheiros civis Nestor Soler e Pradeep Mugunthan visitaram a UHE Risoleta Neves, acompanhados pela Renova.

Nos dias 6 e 7 de junho de 2017 o geólogo Pedro Aronchi e os engenheiros civis Nestor Soler e Pradeep Mugunthan estiveram na visita de campo organizada pela Renova e NHC para inspeção dos trabalhos de recuperação de tributários e calhas dos rios principais nas áreas prioritárias 5, 6, 7, 14 e 15 e áreas não prioritárias 23, 24, 25 e 26. No dia 07 de o biólogo Bruno Kamada e o engenheiro civil Pradeep Mugunthan visitaram a região de montante do Rio Gualaxo do Norte (na área designada para reassentamento de Bento Rodrigues), para reconhecimento de baseline da área não afetada pelo desastre.

No período de 9 a 16 de maio de 2017, as engenheiras químicas Raísa Salvi e Flávia Granusso e a especialista internacional Janet McKinney visitaram 7 cidades de Minas Gerais e Espírito Santo, realizando consultas e reuniões com representantes dos provedores de serviço de fornecimento de água e tratamento sanitário, com o objetivo de levantar informações sobre as condições de saneamento existentes e as ações já em curso, executadas pela Fundação Renova, para mitigação dos danos causados pelo desastre.

Foram também visitados alguns pontos de captação de água, a adutoras, poços de captação de água subterrânea e estações de tratamento de água (ETAs), conforme apresentado na tabela a seguir:

Quadro 4 - Locais visitados durante levantamento de campo.

Cidades Visitadas	Prestador de Serviço Entrevistado	Adutoras/Poços de Captação	ETAs
Linhares	SAAE	Adutora no Rio Pequeno Poços de Captação no distrito de Regência	ETA Linhares ETA Regência (Sistema antigo e ETA móvel instalada pela Fundação Renova)
Marilândia	SAAE	-	ETA Marilândia Cisternas para abastecimento do distrito de Boninsegna
Resplendor	COPASA	Adutora em construção pela Fundação Renova Córrego Barroso	ETA Resplendor
Itueta	COPASA	Antiga captação de Itueta no Rio Doce	ETA Itueta
Governador Valadares	SAAE	Ponto de Captação no Rio Doce	ETA Central Governador Valadares
Mariana	SAAE	-	-
Barra Longa	COPASA	Adutora no Ribeirão do Mato Dentro	ETA Barra Longa

As informações levantadas durante as entrevistas e visitas aos pontos de captação e tratamento de água foram avaliadas e utilizadas para embasamento da estratégia para definição de medidas reparatórias e compensatórias de mitigação dos danos causados pelo desastre.

Participação de Câmaras Técnicas

Os técnicos da Ramboll participaram de reuniões em câmaras técnicas, listadas a seguir.

Quadro 5: Participação em Câmaras Técnicas

ABRIL		
Reunião	Data	Local
9ª CT Reconstrução e Recuperação de Infraestrutura (CT Infra)	06/04/17	Rio Doce-MG
Workshop intercâmaras chamado de Proposta de monitoramento e comunicação relacionados à qualidade da água para consumo humano nos municípios cujos sistemas de abastecimento foram afetados pelo rompimento da barragem de Fundão.	10 e 11/04	Belo Horizonte
11ª CT Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CTSHQA)	12/04/17	Belo Horizonte
10ª CT Gestão dos Rejeitos e Segurança Ambiental (CT Rejeitos)	13/04/17	Belo Horizonte
MAIO		
Reunião	Data	Local

10ª CT Reconstrução e Recuperação de Infraestrutura (CT Infra)	18/05/17	Belo Horizonte
12ª CT Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CTSHQA)	22 e 23/05/17	Brasília
JUNHO		
Reunião	Data	Local
11ª CT de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT Rejeitos)	08/06/17	Belo Horizonte

Dimensão Governança

Quadro 6: Relação dos Programas afetos à Governança

Programas	Legenda
Diálogo Social	PG06
Gerenciamento dos programas socioeconômicos	PG22
Gerenciamento dos programas Socioambientais	PG41
Programa de Ressarcimento dos gastos públicos extraordinários	PG42

Quadro 9: Participação de visitas de campo e Câmaras técnicas vinculados à Governança

Descrição	Especialistas
Visita de campo dos especialistas de capital humano/social e governança juntamente com o coordenador da área na Renova (Dúlio Sepúlveda Garcia) no dia 18/05/2017. Visita à sede da Renova em Mariana (igreja de São Pedro), Bento Rodrigues (capelas, escolas e áreas esportivas impactadas), área designada para reassentamento de Bento Rodrigues, acervo em preparação para restauração e conservação das áreas impactadas em Mariana (todas as instalações: marcenaria, estúdio audiovisual, câmara de tratamento químico, câmara de acondicionamento e salvaguarda - sob gestão da empresa Estilo Nacional), Paracatu e Gesteira (capelas impactadas) e sede municipal de Barra Longa (vistoria das áreas reformadas - escola e praça).	Marcos Ortiz

Dimensão Econômica

Avaliação dos Programas da Fundação Renova

Quadro 8: Relação dos Programa de Fundação Renova vinculados à dimensão Econômica

Programas	Legenda
Tecnologias Socioeconômicas	PG15
Retomada das Atividades Aquícolas e Pesqueiras	PG16
Retomada das Atividades Agropecuárias	PG17
Economia Regional	PG18
Micro e Pequenos Negócios	PG19
Estímulo à Contratação Local	PG20

Realização de visitas de campo e Câmaras técnicas

Quadro 9: Participação de visitas de campo e Câmaras técnicas vinculados à dimensão Econômica

Descrição	Especialistas
Nos dias 26 e 27 de abril de 2017 foi realizado um <i>workshop</i> com a Fundação Renova sobre os Programas Socioeconômicos.	Reynaldo Quintella André Cintra

Dimensão Natural

Avaliação dos Programas da Fundação Renova

Quadro 10: Relação dos Programa de Fundação Renova vinculados à dimensão Natural

Programas	Legenda
Revegetação, enrocamentos e outros métodos	PG25
Recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs)	PG26
Recuperação de Nascentes	PG27
Conservação da Biodiversidade	PG28
Recuperação da Fauna Silvestre	PG29
Fauna e Flora Terrestre	PG30
Gestão de Riscos Ambientais na Área Ambiental 1 da Bacia do Rio Doce	PG37
Monitoramento do Rio Doce	PG38
Unidades de Conservação	PG39
Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRAs)	PG40

Realização de visitas de campo e Câmaras técnicas

Quadro 11: Participação de visitas de campo e Câmaras técnicas vinculados à dimensão Natural

Descrição	Especialistas
Visita de campo realizada entre os dias 22 e 25/04/2017 pelos especialistas de ecologia da Ramboll (equipe Ramboll Environ Brasil e U.S.A.): visita à Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (Candonga), Barragens de Fundão, Germano, Santarém, obras da Barragem Nova Santarém, Pequena Central Hidrelétrica Bicas, municípios de Bento Rodrigues, Barra Longa, Santa Cruz do Escalvado, Ponte Nova, Gesteiras, Pedras, Mariana, Paracatu de Baixo, e ao longo dos cursos hídricos do rio Doce, rio do Carmo e rio Gualaxo do Norte.	Ricardo Camargo Bruno Kamada Romulo Arantes Alyne Chirmici Cary Ehrman
Participação de especialista da Ramboll Environ Brasil na Câmara Técnica Conservação e Biodiversidade (CTBIO) no dia 03/05/2017 em Belo Horizonte. Na reunião foram discutidos e acordados prazos e conteúdo dos produtos a serem entregues pela Fundação Renova em relação as atividades previstas para os Programas de Biodiversidade Aquática e Terrestre;	Alyne Chirmici, Flávia Toledo, Rômulo Arantes e Ricardo Coelho (RMPC)
Participação na 12ª Reunião Ordinária da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT SHQA) em 12/05/2017. Na reunião foram apresentados informes gerais e relato da 13ª Reunião Ordinária do CIF, propostas de alteração do TTAC, informes do IEMA, SECIR e COPASA	Ricardo Coelho (RMPC)

sobre análise do Relatório das ações de melhoria dos sistemas de tratamento de água e das captações alternativas encaminhado pela Fundação Renova, entre outros assuntos.	
Participação da Ramboll Brasil na Câmara Técnica de Restauração Florestal no dia 16/05/2017, na qual apresentou-se as diretrizes da proposta de pagamento por serviços ambientais deliberadas na câmara técnica, a proposição de projeto piloto de restauração em sub bacia do rio Gualaxo do Norte em Mariana, metodologias de trabalhos e indicadores de eficácia, eficiência, efetividade e utilidade pública, relatório de levantamento dos viveiros na bacia do Rio Doce, explanação sobre o parecer do IBAMA referente às diretrizes técnicas para restauração adotadas pela Renova e balanço dos avanços dos Programas de Revegetação, Enrocamentos e Outros métodos, Recuperação de APP's e Recuperação de Nascentes.	Rômulo Arantes
Visita de campo dos especialistas da Dimensão Natural da Ramboll entre os dias 28 e 30/06/2017. Foram visitados 15 pontos ao longo do Rio Doce a partir de Ipatinga (MG), passando pelos municípios de Governados Valadares (MG), Resplendor (MG), Aimorés (MG) e Colatina (ES), até chegar a sua jusante em Regência (Linhares/ES).	Rômulo Arantes Ricardo Coelho (RMPC)

ANEXO III – HEA (HABITAT EQUIVALENCY ANALYSIS - ANÁLISE DE EQUIVALÊNCIA DE HABITAT)

1. HEA (*HABITAT EQUIVALENT ANALYSIS*) PARA DANOS TERRESTRES

1.1 Justificativas e Objetivos

Danos causados ao meio ambiente requerem ações de restauração em razão dos requisitos legais. Por exemplo, o § 4º, art. 4º da Deliberação Normativa COPAM nº 73, de 8 de setembro de 2004, requer restauração de duas unidades do habitat Mata Atlântica para cada unidade danificada (isto é, a restauração de 2 ha para cada 1 ha atingido). Neste relatório, isso foi denominada restauração primária. A análise de equivalência de habitat (HEA) é um método reconhecido internacionalmente para quantificar a perda de serviços de recursos naturais como resultado de um evento danoso e calcular a escala de restauração de recursos naturais para compensar as perdas. Este tipo de restauração é denominado reparação compensatória.

Assim, HEA se destina a calcular a reparação compensatória necessária para substituir os serviços dos recursos naturais que foram perdidos durante o tempo necessário para que a restauração primária seja concluída (Figura 1.2-1). Esta análise tem sido aplicada em uma ampla gama de configurações ambientais, incluindo desastres naturais de grande escala, tais como incêndios florestais (Hanson et al. 2013), avaliação de danos a recifes de corais (Viehman et al. 2009), que institui a escala para compensações de biodiversidade (Moilanen et al. 2009), e as implicações políticas (Roach e Wade 2006 e Comissão Europeia, 2015).

Os serviços ecossistêmicos (também chamados frequentemente serviços ecológicos; Tabela 1.1-1) são os serviços que os habitats naturais proporcionam para os seres humanos e animais selvagens (Avaliação Ecossistêmica do Milênio, 2005). Em condição intocada, é esperado que o habitat natural proporcione 100% dos serviços ecológicos para aquele habitat, que pode ser reduzido em função da degradação do habitat.

O HEA simplifica o processo de avaliação de danos ambientais, integrando um grande número de potenciais indicadores ambientais para uma medida de serviços ecológicos. O HEA se baseia na avaliação dos serviços provisionados em uma escala de 0% a 100%, onde 0% de serviços seria atribuído a uma área onde habitat foi completamente destruído e 100% dos serviços seria atribuído a uma área intocada ou com habitat totalmente funcional.

O HEA foi selecionado para quantificar a restauração necessária para compensar o serviço ecológico terrestre perdido como resultado do rompimento da barragem do Fundão. A área avaliada utilizando o HEA é a área afetada pela “onda de lama” imediatamente após o rompimento da barragem de rejeitos do Fundão, considerando a extensão da área a partir da barragem incluindo todas as áreas afetadas do Rio Gualaxo do Norte, Rio Carmo, e Rio Doce até o reservatório de Candonga (Figura 1.2-2). O resultado deste trabalho será utilizado para avaliar os programas que estão sendo implementados pela Fundação Renova como resultado do TTAC.

Tabela 1.1-1. Serviços Ecosistêmicos na Bacia do Rio Doce Rio reduzidos pelo Rompimento da Barragem

Serviços Ecosistêmicos Terrestres	Serviços de provisiona m.		Serviços de Regulação						Serviços culturais				Serviços de Apoio			
	Alimentos, madeira, e fibras	Pharma e compostos orgânicos domésticos	Sequestro de carbono	Purificação de água e de controle de erosão	regulação microclima	recarga das águas subterrâneas	regulação do clima	Controle de inundação	Turismo	Lazer	Espiritual	Social e Comunitário de Saúde	biodiversidade	ciclagem de nutrientes	Produção primária	fonte de sementes
Mata Atlântica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Áreas Úmidas				X	X	X		X			X	X	X	X	X	X

¹ A Biodiversidade não é um serviço ecossistêmico mas é um indicador chave para o modelo de resiliência.

1.2 Abordagem técnica

A abordagem do HEA consiste em dois passos fundamentais: 1) quantificar as perdas de serviços ecológicos (danos ambientais) resultantes do desastre, e 2) quantificar a restauração necessária para gerar novos serviços ecológicos suficientes para compensar os serviços perdidos.

A restauração necessária é quantificada avaliando-se os projetos de restauração individuais e estimando-se os serviços gerados por estes projetos. Projetos de restauração são identificados para que somados gerem novos serviços ecológicos suficientes para compensar integralmente as perdas ecológicas resultantes do desastre. HEA incorpora tanto uma dimensão espacial quanto temporal na análise. Perdas de serviços ecológicos são medidos a partir do momento inicial do dano, neste caso em 05 de novembro de 2015 até que os serviços ecológicos sejam recuperados para um estado predeterminado.

A magnitude das perdas de serviço em qualquer local depende da situação relativa dos serviços ecológicos no momento do dano (0% -100%) e ad taxa em que os serviços se recuperaram. A Figura 1.3-1 (1-2) fornece um exemplo de uma seção do Gualaxo do Norte, onde danos ao habitat terrestre são visualmente evidentes.

A Figura 1.3-2 ilustra perdas hipotéticas dos serviços em uma área atingida pelo rompimento da barragem do Fundão, onde o estado dos serviços antes do desastre era 100%. As perdas dos serviços para esta área é a soma das perdas anuais de serviços ao longo do período até à recuperação total ser alcançada (região "A" na figura), sendo o quantitativo de perdas que tem de ser compensada pela utilização de restauração adicional. Neste caso, uma vez que a condição dos serviços ecossistêmicos no momento do desastre era de 100%, não é possível alcançar qualquer reparação compensatória neste local. Em contraste, a Figura 1.3-3 ilustra perdas hipotéticas de serviços em uma área atingida pelo rompimento da barragem do Fundão, onde o estado dos serviços antes do desastre era de 70%. Nesse caso, alguma compensação para a perda de serviços (área "A" na figura) pode ser fornecida a este local, restaurando os serviços ecossistêmicos até 100% (como mostrado na região "B" da figura). Se as perdas dos serviços (área A) são iguais aos ganhos com serviços (área

B), então a reparação compensatória será completa para este local. Se as perdas de serviços (área A) forem maiores que os ganhos de Serviços (área B), a reparação compensatória adicional é necessária em outro local (Figura 7). Se as perdas de serviços (área A) são menores que os ganhos com serviços (área B), então este local proporciona um excedente de reparação compensatória que pode ser aplicada para compensar as perdas de serviços em um local diferente.

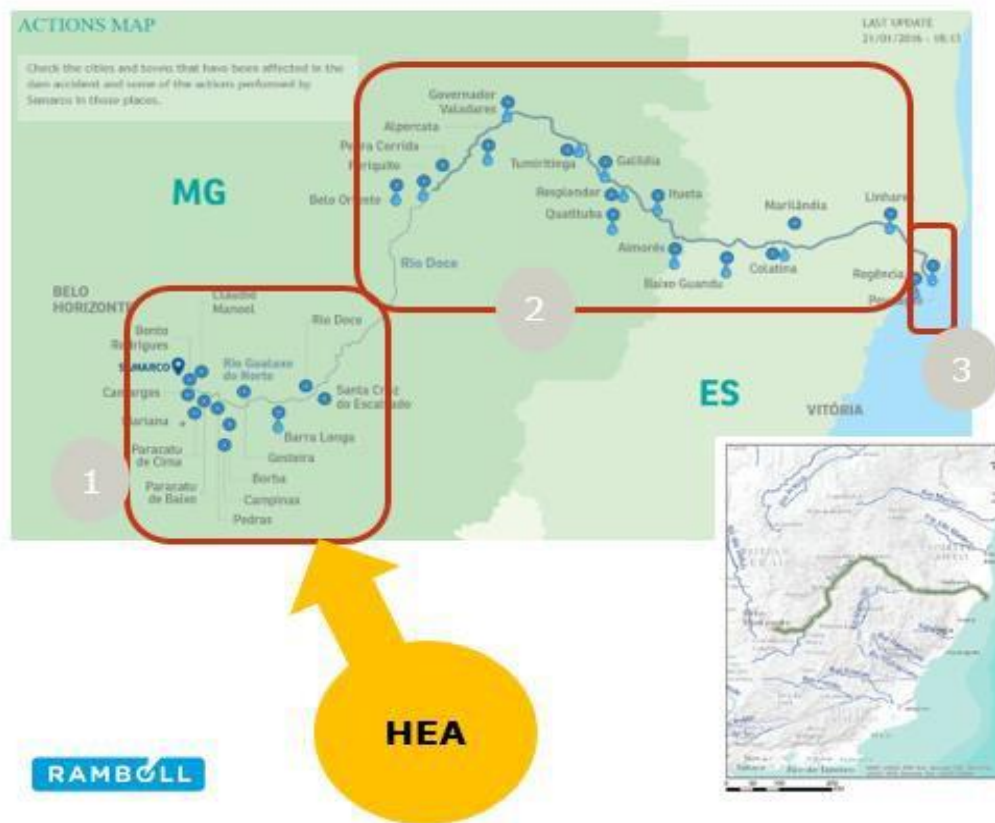
Os dados gerais necessários para o HEA incluem:

- O mapeamento de todas as áreas atingidas usando GIS;
- Para cada área danificada, a caracterização do tipo de habitat e condição anterior ao desastre e imediatamente depois do desastre;
- Para cada tipo de habitat, descrições dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelo habitat pelos seus diferentes estágios sucessionais; e
- Para cada tipo de habitat, descrição do tempo necessário para a recuperação dos serviços ecossistêmicos.

Figura 1.2-1. Objetivo fundamental da HEA para o habitat terrestre danificado.



Figura 1.2-2. Área geográfica onde o HE para Ecossistemas Terrestres foi utilizado



1.3 Dados Geoespaciais e Mapeamento

Para o mapeamento, foram utilizados um conjunto de imagens de satélite Landsat anteriores ao desastre disponibilizadas pela Samarco bem como o uso e ocupação do solo e a cobertura, dados gerados pela Golder (2016). Para o mapeamento pós-desastre foram utilizados os dados GIS gerados pela Golder para polígonos de áreas atingidas e áreas onde toda a cobertura de solo foi removida até o substrato rochoso e que não vão se restabelecer em um futuro próximo.

Após os polígonos da Golder terem sido visualmente verificados, foram utilizados com algumas pequenas modificações. Primeiramente, foram removidos todos os polígonos com áreas inferiores a 100 m² (Com uma área total combinada de 1,5 ha). Mais de 600 destes pequenos polígonos foram identificados e parecem que foram gerados por erros na digitalização. Também, foram combinadas as classes de habitats utilizados pela Golder, que pareciam possuir níveis semelhantes de serviços ecossistêmicos (Tabela 1.3-1).

Embora ter sido possível verificar os contornos das áreas atingidas e, aproximadamente, verificar o uso e ocupação do solo, não foi possível verificar as áreas onde toda a cobertura de solo foi removida, por causa da resolução das imagens disponibilizadas.

A verificação de campo será necessária futuramente para assegurar que todas as áreas que não possam ser restauradas foram devidamente mapeadas, bem como para verificar o tipo de cobertura do solo, especialmente em termos estágio sucessional da Mata Atlântica.

Para a análise do HEA, foram calculadas as áreas danificadas para cada tipo de habitat. Para obter a área total atingida de cada tipo de habitat, foram combinados os contornos poligonais destas áreas com a classificação de uso e ocupação do solo. Resultou disso uma lista de polígonos com áreas atribuídas a cada tipo de habitat. Estes polígonos foram refinados, combinando-os com os polígonos onde a cobertura de solo foi removida (os polígonos com o topo rochoso aflorante). Para todos os polígonos foram verificados tipos de habitat no pré desastre e pós desastre. Os tipos de habitats pré desastres identificados foram floresta, pasto, silvicultura ou zonas úmidas. Os tipos de habitat pós desastre identificados são todas as anteriores mais as áreas com topo rochoso aflorante. Em alguns casos, áreas com topo rochoso aflorante se sobrepunham as áreas de uso e ocupação de solo, no entanto, as áreas dos polígonos rochoso foram subtraídas para assegurar que as áreas sobrepostas não foram somadas duas vezes.

Finalmente, o arquivo resultante foi utilizado para calcular a área total de cada categoria de cobertura do solo usado nos cálculos HEA. Figura 1.3-1 ilustra o processo de mapeamento de base utilizada no HEA.

Tabela 1.3-1 Uso do solo utilizando o HEA com base na classificação da Golder

Tipo	Denominações de Habitat (Golder)	Designação da Cobertura do Solo	Código para HEA	% de Serviços com relação ao Estágio Avançado da Mata Atlântica
Natural	Zonas úmidas	Zonas úmidas	Áreas Úmidas	100%
Natural	Floresta estacional semidecidual Avançada	Floresta estacional semidecidual Avançada	Avançada	100%
Natural	Floresta estacional semidecidual Médio	Floresta estacional semidecidual Médio	Médio	80%
Natural	Floresta estacional semidecidual inicial	Floresta estacional semidecidual inicial	inicial	50%
Natural	Campo Sujo, Campo Rupestre, Pasto sujo, Pasto em regeneração	Floresta estacional semidecidual pioneira	Pioneira	20%
Antropogênico	Silvicultura com sub-bosque e Silvicultura sem sub-bosque	Silvicultura	Silvicultura	65%
Antropogênico	Pasto	Pasto	Pasto	10%

Figura 1.3-1. Exemplo de áreas afetadas utilizando o mapeamento pelo tipo de habitat.

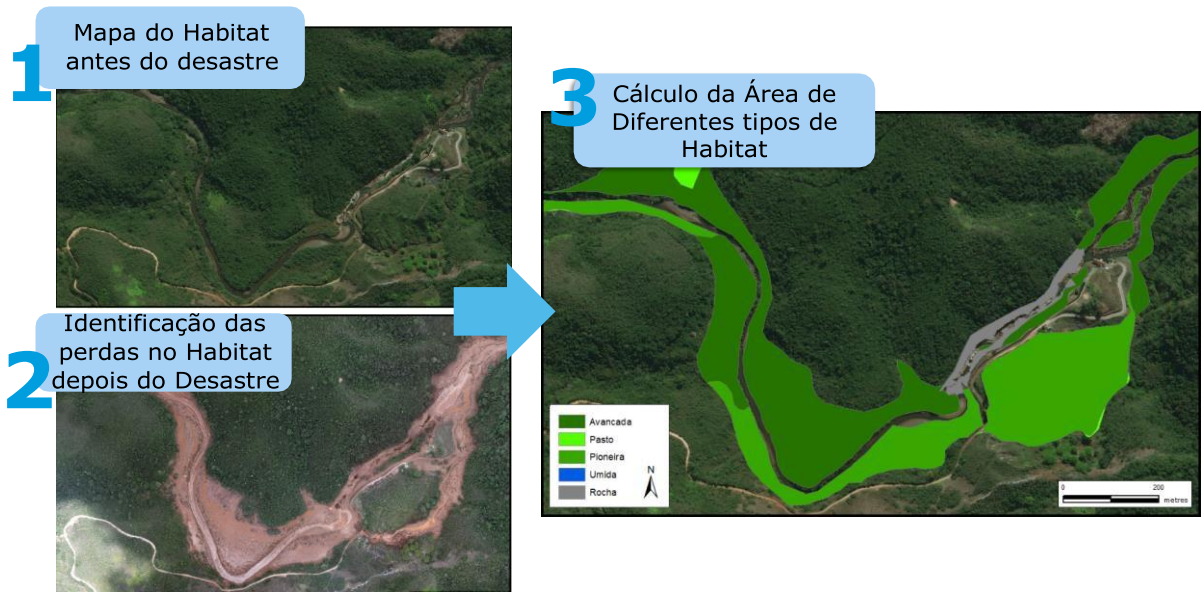
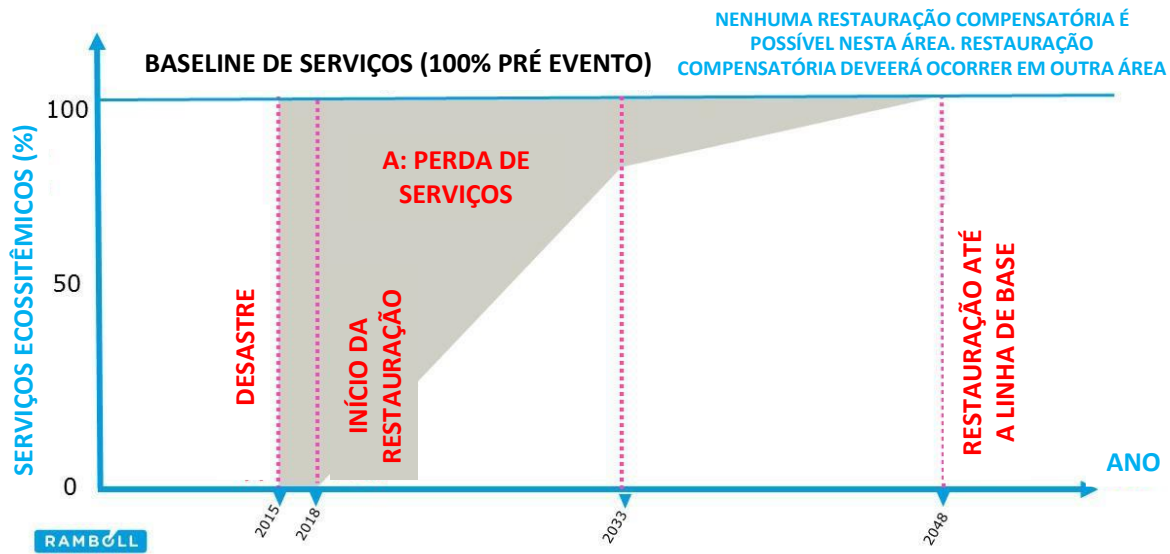


Figura 1.3-2. Figura Esquemática das Perdas dos serviços em uma área danificada pelo rompimento da barragem onde os serviços pré-desastres eram a 100% (função de restauro ativo mostrado)



O gráfico ilustra a trajetória dos serviços ecossistêmicos em uma área afetada por um desastre. O eixo vertical representa a porcentagem dos serviços ecossistêmicos, com marcas em 0, 10, 40, 70 e 100. O eixo horizontal representa o tempo em anos, com pontos marcados para 2015, 2018, 2030 e 2048. Uma linha horizontal em 70% indica o nível de baseline antes do evento. O desastre ocorre em 2015, reduzindo os serviços para 70%. A restauração começa em 2018. Em 2030, os serviços atingem o nível de baseline (70%). Até 2048, os serviços permanecem no nível de baseline. A área entre o nível de baseline e o nível atual em 2030 é rotulada como 'A: LOSS IN SERVICES'. A área entre o nível de baseline e o nível atual em 2048 é rotulada como 'B: GANHO DE SERVIÇOS'.

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS (%)

ANO

BASELINE DE SERVIÇOS (70% PRÉ EVENTO)

B: GANHO DE SERVIÇOS

A: LOSS IN SERVICES

DESASTRE

INICIO DA RESTAURAÇÃO

RECOVERY TO BASELINE

RESTAURAÇÃO ATÉ A LINHA DE BASE

A = B : Restauração compensatória para a área

A > B : Restauração compensatória adicional é necessária em nesta área

A < B : Crédito de restauração compensatória pode ser aplicado em outra área

RAMBOLL

Exemplo: Restauração compensatória não é possível na região afetada

Restauração compensatória é completa quando $A = B$

Top Graph: Baseline de Serviços (100% Pré Evento)

Y-axis: SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS (%)

X-axis: ANO

Labels: DISASTRO, INÍCIO DA RESTAURAÇÃO, A: PERDA DE SERVIÇOS, RESTAURAÇÃO ATÉ A LINHA DE BASE, NENHUMA RESTAURAÇÃO COMPENSATÓRIA É POSSÍVEL NESTA ÁREA. RESTAURAÇÃO COMPENSATÓRIA DEVERIA OCORRER EM OUTRA ÁREA.

Bottom Graph: Baseline Services (20% Pre-Restoration)

Y-axis: ECOLOGICAL SERVICES (%)

X-axis: YEAR

Labels: RESTORATION STARTS, B: GAIN IN SERVICES, RESTORATION COMPLETE.

1.4 Determinação dos níveis pré-desastre de serviços ecossistêmicos

Para a HEA, é assumido que cada habitat natural no seu estado intocado fornece 100% dos serviços ecológicos que é capaz de proporcionar. Assim, por exemplo, Mata Atlântica intocada fornece 100% de serviços da Mata Atlântica. Áreas que foram degradadas pela pecuária ou agricultura fornecem um nível inferior de serviços ecológicos, por exemplo, um pasto fornece controle de erosão, mas não fornece áreas de nidificação para as aves ou muitos outros serviços necessários para plantas e animais. (Tabela 1.3-1).

Pesquisas de campo para caracterização da flora e da fauna no ambiente atingido pelo desastre seria a situação ideal para fazer a determinação bem embasada e quantitativa dos serviços ecossistêmicos prestados antes do desastre. No entanto, esses dados não existem, nem podem ser levantados após o desastre porque essas áreas de habitat estão agora severamente alteradas. Para alguns ecossistemas é possível usar imagens de satélite para estimar a porcentagem dos serviços antes do desastre. No entanto, neste caso, o estágio sucessional da Mata Atlântica é definido pela copa das árvores, sub-bosque, e as espécies epífitas na legislação de Minas Gerais (COPAM, 2004), o que não é possível através das imagens de satélite, não é possível estimar a porcentagem dos serviços desses habitats antes do desastre.

Entre a barragem do Fundão e o reservatório de Candonga, no seu estado intocado (antes da ocupação humana), o habitat dos ecossistemas terrestres era Mata Atlântica com algumas áreas húmidas. Portanto, com exceção das zonas húmidas, todos os tipos de cobertura vegetal listados pela Golder estão em áreas que, em seu estado intocado teria sido Mata Atlântica. No entanto, é sabido que a maior parte do território na Bacia do Rio Doce foi historicamente alterada para a pecuária, agricultura, silvicultura, ou de desenvolvimento urbano. Por isso, foi necessário determinar o nível de serviço de cada um dos habitats naturais em seu estado degradado (pré-desastre). Devido à falta de dados, a equipe Ramboll utilizou o julgamento dos especialistas para atribuir os níveis dos serviços pré-desastre para cada habitat avaliado.

O julgamento e opinião técnica dos especialistas foram baseados nos *shapefiles* de cobertura do solo elaborados pela Golder, verificação limitada de campo pelas equipes da Ramboll e experiência prévia. Enquanto a legislação brasileira define quatro estágios sucessionais para a Mata Atlântica (pioneiro, inicial, média e avançado), os arquivos da Golder apenas relatam os estágios pioneiro e avançados de sucessão nas áreas atingidas. Os especialistas da Ramboll não estão seguros de que todas as áreas que a Golder listou como Mata Atlântica avançada foram identificadas corretamente, desta forma calculamos métricas de HEA nos estágios avançados e médios de maturidade. O cálculo das métricas diferentes para o HEA em diferentes níveis de maturidade resultou em um intervalo de melhor julgamento profissional (médio) para pior cenário (avançado).

Em áreas previamente alteradas por ação antropogênica, tais como pastagens e silvicultura, os especialistas da Ramboll, com base em uma revisão da literatura científica relevante, atribuíram um valor de serviço ecológico, que foi ajustado para Mata Atlântica primária.

Machado e Lamas (1996) descobriram que o número de espécies de aves em terrenos de estudo de eucalipto em MG variou diretamente com a disponibilidade de vegetação sub nativa, com algumas espécies de aves que se mostram relativamente indiferentes, sem preferência por eucalipto, em oposição a florestas nativas e outros ainda aparentemente sendo excluídos devido à falta de alimentos. Onofre et al. (2010) investigaram o potencial de geração natural de bosque nativo Mata Atlântica em parcelas de eucalipto, onde atividades de silvicultura foram abandonados há 15 anos no Parque da Neblina, município de Bertioga, Estado de São Paulo. Estes pesquisadores descobriram que a diversidade de espécies nativas nas parcelas de silvicultura foi de aproximadamente 44% da diversidade de sub nativa em fragmentos nativos nas proximidades. Além disso, eles descobriram que a maioria das subespécies eram típicas das florestas tropicais úmidas e que aproximadamente 68% das plantas depende de dispersão zoocórica (dispersão por animais) de sementes (Onofre et al 2010). Esta informação indica que a regeneração também forneceu recursos suficientes (por exemplo, de alimentos e de cobertura) para apoiar as populações de fauna que são importantes para as fases posteriores de sucessão. Onofre et al. (2010) concluiu que, nas condições investigadas, uma floresta de eucalipto pode fornecer nichos

de regeneração para a flora nativa e pode fornecer um habitat para as populações locais. Com base nestes resultados e nos de outros pesquisadores, para fins da HEA, os serviços ecossistêmicos da silvicultura são ponderados em 65% dos serviços da Mata Atlântica.

Existem poucos estudos para apoiar uma avaliação dos serviços prestados pelo habitat pasto. No entanto, o pasto é geralmente uma monocultura de gramíneas (Poaceae) não nativas com pouca ou nenhuma vegetação lenhosa, como arbustos e árvores. Carvalho (2006) relata que a maior parte da produção de leite na região de Mata Atlântica está em terra plantada predominantemente com *Melinis minutiflora* e menor quantidade de *Pennisetum purpureum* e *Hyparrhenia rufa* (todas estas são gramíneas perenes nativas da África). Carvalho (2006) relata ainda que *Panicum maximum* predomina em pastagens da região e que *Brachiaria* sp. (*Urochloa* sp.) estão crescendo em popularidade (estas também são nativas da África). Portanto, com a exceção de alguns insetos e outros invertebrados e talvez um número limitado de espécies de répteis, pássaros e pequenos mamíferos (e, possivelmente, anfíbios em áreas úmidas), os serviços ecossistêmicos mais importantes fornecidos por este tipo de habitat estão associados à interação entre vegetação e solo, por exemplo, ciclagem de nutrientes e controle de erosão e no caso de pastagens antigas a fixação de carbono no sistema (SEGNINI et al, 2007), contribuindo para a redução de GEE. Com base nos limitados serviços ecossistêmicos fornecidos pelo habitat pasto, para fins da HEA atribuímos um nível de serviço de 10% em relação ao habitat Mata Atlântica.

Tabela 1.3-1 apresenta a lista final de tipos de uso e ocupação do solo e porcentagem dos serviços em relação a Mata Atlântica que foram utilizados na HEA para determinar as perdas de serviços totais associados com o desastre.

1.5 Funções de recuperação dos Serviços Ecológicos

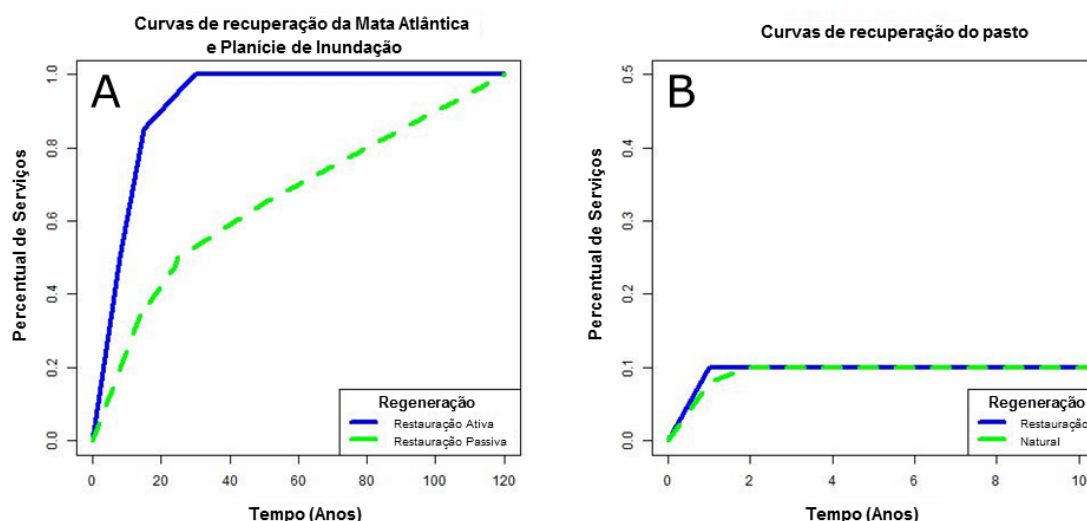
Para estimar os serviços totais perdidos descontados no tempo, até que o nível da linha de base adequado de serviços seja atingido, devemos estabelecer uma função matemática que descreve o aumento dos serviços ao longo do tempo, tanto para habitat Mata Atlântica como Área Úmida. Encontramos funções apropriadas de recuperação através da revisão da literatura.

Estimou-se curvas com base no tempo decorrido para a biodiversidade para retornar aos níveis anteriores ao desastre nos estudos publicados. Foi assumido que a porcentagem dos serviços está correlacionada com a porcentagem da biodiversidade. Liebsch (2008) descobriu que na Mata Atlântica, o abandono das terras após agricultura pode levar até 120 anos para voltar à Mata Atlântica. Depois de 15 anos, 31% das espécies clímax estavam presentes, 43% das espécies clímax estavam presentes em 25 anos, e 55% das espécies clímax estavam presentes depois de 50 anos. Esses números foram utilizados para construir a função de recuperação de restauração passiva na figura 1.5-1. Da mesma forma, utilizaram-se as datas de Brancalion (2015) para criar a curva de recuperação ativa na figura citada (Figura 1.5-1).

Usando as funções de restauração, foi verificado que a duração esperada de perdas de serviços ecológicos após o rompimento da barragem diferiu de acordo com o cenário de restauração (Figura 1.5-1). Se as ações de restauração ativas forem adotadas no Programa da Fundação Renova, então é esperado que o habitat Mata Atlântica irá se recuperar em 30 - 35 anos (Brancalion et al 2015). Restauração ativa inclui revegetação com leguminosas para repor parte dos nutrientes e matéria orgânica do solo seguido de revegetação com espécies nativas (Rodrigues et al. 2009). Se as ações de restauração passiva são adotadas, então é esperado que o habitat Mata Atlântica irá demandar 120 anos para se recuperar a plenos níveis de serviços ecológicos (Liebsch et al. 2008).

Para cada área danificada, o HEA calcula a diminuição dos danos ao longo do tempo até o ano em que cada estado inicial é alcançado e as perdas de serviços são zero. Estas perdas anuais são descontadas e somadas para se obter uma perda total para cada parcela do habitat perdido que é expresso pelo número de Hectares- Anos de serviços descontados ou HASDs.

Figura 1.5-1. Função de recuperação usada para Mata Atlântica (A), áreas Úmidas, silvicultura e para a pastagem (B). Nos dois gráficos, as linhas azuis sólidas representam linhas de restauração ativas e as verdes tracejadas representam restauração passiva. Note-se que as escalas em cada gráfico diferem.



1.6 Consideração com Relação a Condição de Linha de Base e a Meta de Restauração

A avaliação de danos ambientais implica quantificar reduções de serviços ecológicos ou ambientais relativos a um estado inicial. Linha de base é tipicamente definida como a condição existente imediatamente antes de um desastre. Em habitats terrestres danificados pelo desastre, serviços ecológicos diminuem em razão do desastre quando comparado aos serviços ecológicos imediatamente anteriores ao desastre (Figura 1.3-2). Portanto, os serviços ecológicos devem ser restaurados, pelo menos, para a sua condição de linha de base e a redução dos serviços ecológicos que ocorre a partir da data do desastre através de tempo e o tempo decorrido até que a restauração dos serviços ecológicos ocorra, deve ser compensada através de restauração adicional (Figura 1.3-3).

Os danos totais são a soma dos danos anuais a partir da data do desastre até ao momento em que os serviços ecossistêmicos se recuperaram totalmente até a sua condição de linha de base pré-desastre ou um estado completamente restaurado da Mata Atlântica.

O HEA estima as perdas de serviços ecológicos em função do desastre, bem como ganhos de serviços ecológicos da restauração. Os períodos de cálculos do HEA são no máximo de 135 anos (por exemplo, a restauração natural de Mata Atlântica que começa em 2032). Portanto, a fim de garantir que os resultados do HEA reflitam com precisão os requisitos de restauração compensatórias, as perdas no passado, bem como ganhos no futuro, devem ser convertidas em "valor presente" utilizando uma taxa de desconto anual. O fator de desconto é aplicado porque um benefício (neste caso o serviço ecológico) acumulado no futuro distante tem um valor menor do que o mesmo benefício no futuro próximo. Para projetos de restauração dos recursos naturais, assim como para as análises de custo-benefício dos projetos de longa duração, a taxa de desconto deve refletir processos de descontos sociais (Fenichel et al. 2016). Kroeger et al. (2017) estabeleceu um precedente para a aplicação de uma taxa de desconto social na sua avaliação do retorno sobre o investimento para a conservação da água para o Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil. Para este estudo, os autores aplicaram uma taxa de desconto social de 3,85, que foi baseado em informação específica do local e os resultados apresentados por Fenichel et al (2016). Como não foram obtidas informações específicas da Bacia do Rio Doce, foram usadas uma taxa de desconto de 3,95% para o HEA que é a taxa de desconto específica para o Brasil proposta por Fenichel et al. (2016).

O fator de desconto é uma função da taxa social de desconto (r), no ano (t), onde:

$$\rho_t = \frac{1}{(1+r)^t}$$

Equação HEA1

Também é necessário aplicar o fator de desconto para estimar perdas de serviços decorrentes do desastre, bem como ganhos de serviços de reparação compensatória para garantir uma consistência em unidades. Note que este cálculo é análogo à prática padrão de estimar Valor Presente Líquido em contabilidade.

O uso da taxa de desconto e os níveis de serviço em relação a estimativa do valor do habitat restringe a quantidade de créditos que podem ser gerados a partir de um projeto de restauração compensatória. A gama de hectares por ano de serviços descontados (HASD) de créditos por hectare (ha) utilizada nesta análise representa uma gama de potencial de crédito que poderia ser gerada com base em diferentes condições de base potenciais e cenários de restauração. Na parte superior, a quantidade máxima de créditos que pode ser gerado por hectare é Taxa de desconto * 1000 HASD / ha para projetos avaliados de modo permanente com uma taxa de desconto social constante. Gerar esse nível de créditos exigiria aumento dos serviços 100% do valor inicial no primeiro ano e manter esse nível de serviços em perpetuidade. Um exemplo deste tipo de projeto seria a aquisição e colocação de uma servidão de conservação em uma zona húmida ou em Mata Atlântica que estava prestes a ser desenvolvida (ou seja, os créditos são baseados na perda de serviços evitada pela prevenção do desenvolvimento). Para esta análise, a estimativa de geração de crédito inferior é a Taxa de desconto * 100 HASD / ha (39,5 HASD / ha). Isto está consistente com um projeto que aumenta os serviços em 10% em relação a linha de base eternamente. Embora seja possível para os projetos de restauração gerarem menos créditos por hectare, os projetos que geram muito pouco HASD / ha são tipicamente menos rentáveis. Assim sendo, Taxa de desconto * 100 HASD / ha (3.95 HASD / ha para esta análise) não é o valor potencial mínimo que os projetos de restauração podem fornecer, mas é uma estimativa razoável de potenciais valores baixos.

1.7 Cálculo de perdas intermediárias

Foi utilizada a equação HEA para calcular os serviços ecológicos perdidos (Figura 1.3-2) para cada tipo de habitat, medidos em unidades de HASD. Esta equação combina informações sobre o nível de serviços ecológicos antes do desastre e da quantidade de tempo que levará para recuperar os serviços danificados pelo desastre.

Para calcular os serviços perdidos, usamos a seguinte equação,

$$\text{HEA metric (HASD)} = A \times \left[\sum_{t_0}^B H_i \times \rho_t \times SL \right] \quad \text{Equação HEA 2}$$

Onde: A é a área danificada, B é o ano que o habitat Mata Atlântica alcança o estágio avançado, t_0 é o ano de dano, H_i é o nível de serviço pré-desastre, ρ_t é o fator de desconto, e SL é a porcentagem de serviços perdidos que diminui a cada ano com a recuperação da mata nativa. A área atingida (A) é calculada usando GIS para a medição das áreas. O ano que o habitat Mata Atlântica retornará ao estágio avançado (B) é calculada a partir das funções de recuperação ecológica descritas na seção anterior. O ano de dano (T_0) neste caso é 2015, e o nível de serviço pré-desastre (H_i) foi determinada pelos serviços atribuídos a cada tipo de habitat (Tabela 3). O fator de desconto (ρ_t) é 3,95, como discutido acima. O percentual de serviços perdidos a cada ano é determinado pelas funções de recuperação ecológicas (ver subcapítulo 3.3.4.5).

A equação resultou em um HEA métrico-HASD- para cada tipo de habitat danificado, tanto para cenários de restauração ativa quanto para a passiva. Estes resultados são utilizados para determinar a restauração total necessária (em HASDs) para compensar totalmente as perdas.

1.8 Cálculo da reparação compensatória

O montante (em hectares) de reparação compensatória para qualquer projeto onde for necessário compensar as perdas de serviços, depende de três variáveis principais:

- 1) O nível de serviços prestados por uma área de restauração antes do desastre;
- 2) A taxa na qual os serviços são recuperados ao longo do tempo;
- 3) A data na qual a restauração se inicia.

O efeito de cada uma dessas variáveis no montante de reparação compensatória fornecida por uma área hipotética de por exemplo 10 ha é ilustrado nas Figuras 1.8-1, 3.3.4.8-2, e 1.8-3. A Figura 1.8-1 ilustra o efeito do nível de serviço da linha de base pré desastre na geração HASD para dois locais de restauração hipotéticos de 10 ha cada.

Uma área de 10 ha de restauração com os serviços da linha de base pré desastres em 20% fornece 105 HASD (ou 10,5 HASD / ha) enquanto que o 10 Ha de área de restauração com os serviços da linha de base pré desastres em 70% fornece 42 HASD ou 4,2 HASD / ha. Note que a taxa de recuperação de serviços e a data de início da restauração consideradas foram as mesmas para ambos.

Figura 1.8-1. Efeito do nível de serviço da linha de base em HASD / ha. Projetos A e B de Restauração (ambos 10 Ha.)

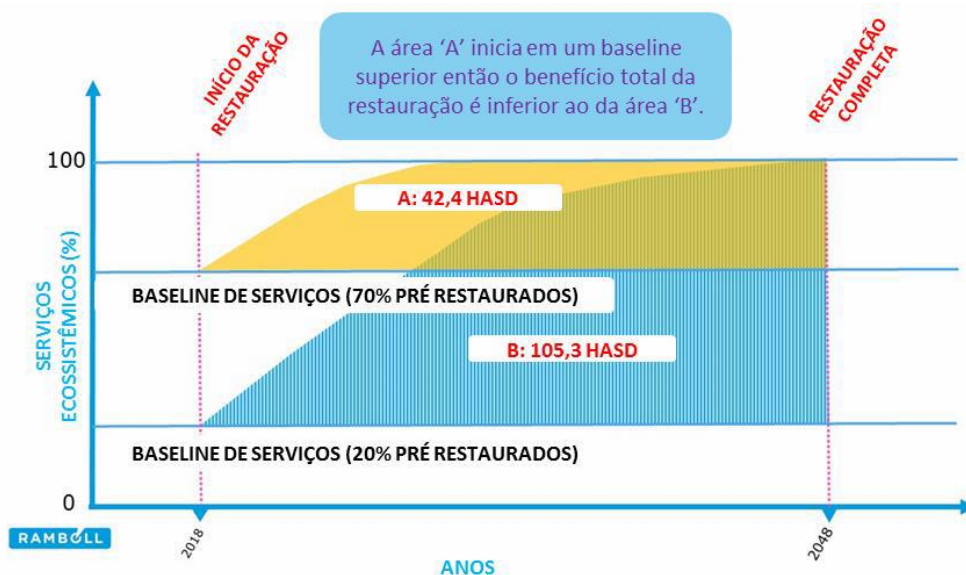


Figura 1.8-2 Efeito do desconto (data de início de restauração) em HASD / ha. Projetos A e B de Restauração (ambos 10 ha.)

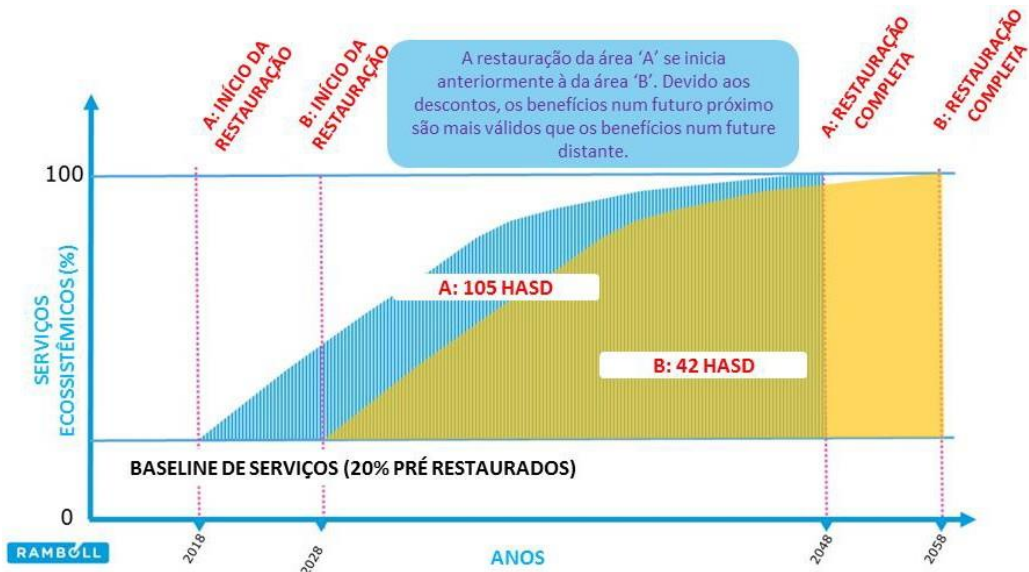


Figura 1.8-3. Efeito da curva de recuperação de serviço em HASD / ha. Projetos de Restauração A e B (ambos 10 ha.)

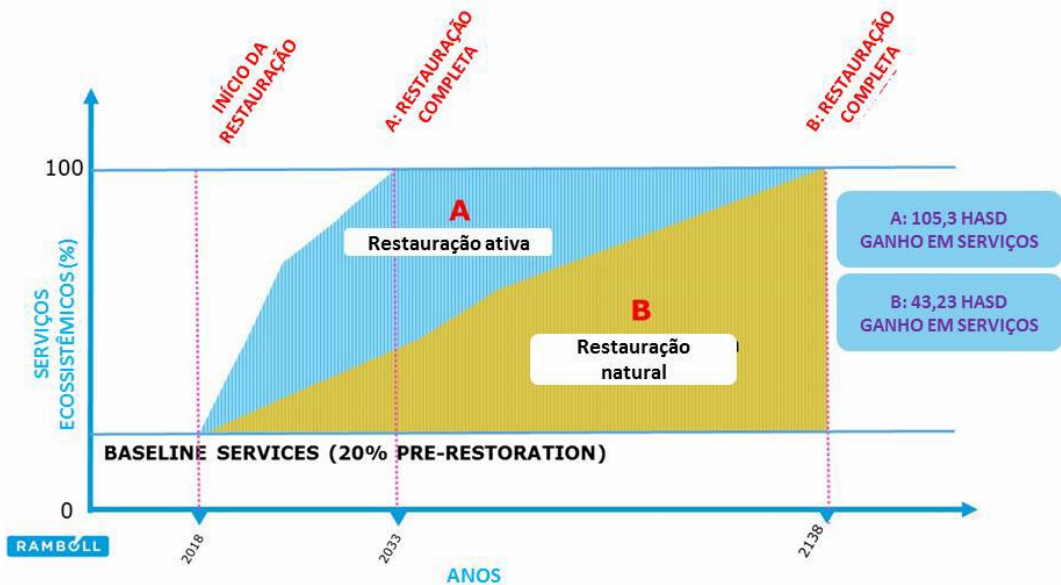


Figura 1.8-2 ilustra o efeito da taxa de recuperação em HASD para dois locais de restauração hipotéticas de 10 ha. Opção de restauração A consiste de restauração ativa com atividades, tais como a preparação do solo, revegetação de bosque e espécies nativas e controle de espécies invasoras. Opção B consiste de restabelecimento natural, sem a intervenção ativa. Neste caso, a restauração ativa produz 105 HASD (ou 10,5 HASD por Ha) e a restauração natural produz 43 HASD (ou 4,3 HASD/ ha). O nível pré-desastre de serviços e a data de início da restauração foram mantidas constantes para fins de ilustração.

Finalmente, a Figura 1.8-3 ilustra o efeito da data de início da restauração na geração HASD em dois locais de restauração hipotéticas de 10 ha. Os HASDs gerados ao longo de um espaço de tempo maior valem menos que HASDs em espaço de tempo menor devido ao efeito do desconto. Portanto, o início da restauração é um aspecto fundamental do planejamento da restauração compensatória. Este exemplo ilustra que, quando o início de um projeto de restauração atrasa em 10 anos, há uma perda significativa no potencial de geração de HASD para qualquer projeto. Assim, se o projeto for iniciado em 2018 produzirá 105 HASD (ou 10,5 HASDs / ha.) e se iniciado em 2028 produzirá apenas 78 HASD (ou 7,8 HASD / ha). O nível pré-desastre de serviços e a data de início da restauração foram mantidas constantes para fins de ilustração.

Para calcular o número de hectares necessários para a reparação compensatória devido ao desastre da barragem do Fundão, é necessário identificar as alternativas para os projetos de restauração com base em critérios tais como a acessibilidade, sustentabilidade social, a regularização fundiária da propriedade / conservação e importância ecológica. Com base na experiência da Ramboll, projetos de restauração tipicamente geram entre 3,95 e 39,5 HASDs / ha (embora estes valores variem dependendo do desconto). Portanto, esta variação no rendimento foi usada para desenvolver nossas estimativas preliminares de reparação compensatória necessárias.

Para estimar um número recomendado de hectares para restaurar o desastre ocasionado pelo rompimento da barragem, foram calculados os melhores e piores cenários (39,5 e 3,95 / ha HASDs, respectivamente) para a restauração ativa e passiva, e com Mata Atlântica em 100% e 80% de serviços pré-desastres. Foram então considerados cenários para a restauração ativa e o melhor cenário para a restauração passiva em ambos os níveis de serviços da Mata Atlântica. A equipe de especialistas da Ramboll entende que o estágio sucessional avançado é improvável em um local de grande influência antropogênica. Em razão disso, a vegetação foi classificada tanto como Mata Atlântica em estágio avançado como estágio sucessional médio. Todos os outros tipos de habitats foram analisados apenas quanto ao serviço ecossistêmico na linha de base. Foram selecionados a média nestas condições porque é provável que a Mata Atlântica seja uma mistura de estágio avançado e médio, e que os projetos de restauração variem em eficiência e a restauração ativa não será possível em todos os locais.

1.9 Resultados

Resultados da HEA são mostrados nas tabelas abaixo 1.9-1 e 1.9-2. Os HASD foram calculados sob dois cenários de restauração para cada tipo de habitat: restauração passiva e ativa, como pode ser visto nas duas últimas colunas. Caso a restauração passiva seja permitida para a restauração da área atingida, o restabelecimento dos serviços ecossistêmicos demorará muito mais tempo para ocorrer e, conseqüentemente, os serviços ecossistêmicos perdidos e o número de HASD necessários para compensar as perdas serão muito maiores.

Tabela 1.9-1: Os resultados preliminares da análise HEA para habitats terrestres na Área 1 usando 3,95% taxa de desconto

Habitat	Tipo de Função de Restauração Usado	Porcentagem dos Serviços Pré Desastre	Área (ha)	HASDs Restauração Passiva	HASD Restauração Ativa
áreas Úmidas	Mata Atlântica	1	21.01	309	177
*FESD avançada	Mata Atlântica	1	481,02	7067	4046
*FESD médio	Mata Atlântica	0,8	481,02	5154	2546
*FESD Pioneira	Mata Atlântica	0,2	195,43	177	89
Silvicultura	Mata Atlântica	0,65	3,54	27	13
Pasto	Pasto	0,1	616,61	79	67
ÁREA TOTAL			1318		
TOTAL DE HASD – MATA ATLÂNTICA AVANÇADA				7660	4390
TOTAL DE HASD – MATA ATLÂNTICA ESTÁGIO MÉDIO				5747	2890

*FESD – Floresta Estacional Semidecidual

Tabela 1.9-2: Os resultados preliminares da análise HEA para habitats terrestres na Área 1, utilizando 10,25% Taxa de Desconto

Habitat	Tipo de Função de Restauração Usado	Porcentagem dos Serviços Pré Desastre	Área (ha)	HASDs Restauração Passiva	HASD Restauração Ativa
áreas Úmidas	Mata Atlântica	1	21.01	213	149
*FESD avançada	Mata Atlântica	1	481,02	4867	3409
*FESD médio	Mata Atlântica	0,8	481,02	3671	2333
*FESD Pioneira	Mata Atlântica	0,2	195,43	176	95
Silvicultura	Mata Atlântica	0,65	3,54	20	12
Pasto	Pasto	0,1	616,61	89	75
ÁREA TOTAL			1318		
TOTAL DE HASD – MATA ATLÂNTICA AVANÇADA				5364	3739
TOTAL DE HASD – MATA ATLÂNTICA ESTÁGIO MÉDIO				4168	2663

Para estimar o número de hectares necessários para compensar as perdas de serviços ecossistêmicos, calculamos um melhor e um pior cenário para avaliar a eficiência de restauração. Ou seja, foi utilizado uma taxa de desconto de 39,5 HASD / ha como o melhor cenário, e 3,95 HASD / ha como o pior cenário (102,5 HASDs / ha e 10,5 HASDs / ha para a taxa de 10,25 desconto). Para aprimorar nossa recomendação para a restauração, utilizamos o pior cenário considerando a restauração ativa e o melhor cenário considerando a restauração passiva, conforme apresentado na tabela 1.9-3 e 1.9-4 abaixo.

Tabela 1.9-3. Melhor e pior cenário para a restauração com taxa de desconto de 3,95%

Habitat	Área (ha)	HASD Restauração Passiva	HASD Restauração Ativa	Melhor Cenário Restauração Passiva (ha)	Restauração passiva Pior Cenário (ha)	Restauração Ativa melhor Cenário (ha)	Restauração Ativa Pior Cenário (ha)
Áreas Úmidas	21	309	177	8	78	4	45
*FESD avançada	481	7058	4037	179	1787	102	1022
*FESD médio	481	5147	2539	130	1303	64	643
*FESD Pioneira	195	176	87	4	45	2	22
Silvicultura	4	27	13	1	7	0	3
Pasto	617	79	67	2	20	2	17
TOTAL MEDIO (ha)				145	1453	73	729
TOTAL AVANÇADO (ha)				194	1937	111	1109
ESTIMATIVA DA RESTAURAÇÃO COMPENSATÓRIO - PIOR CENÁRIO E PASSIVA MELHOR CASO = (ha)							546

*FESD – Floresta Estacional Semidecidu

Tabela 1.9-4: Melhor e pior cenário para a restauração com taxa de desconto 10.25%

Habitat	Área (ha)	HASD Restauração Passiva	HASD Restauração Ativa	Restauração Passiva Melhor Cenário (ha)	Restauração Passiva Pior Cenário (ha)	Restauração Ativa melhor Cenário (ha)		Restauração Ativa Pior Cenário (ha)
Áreas úmidas	21	213	149	2	21	1	15	
*FESD avançada	481	4867	3409	47	475	33		333
*FESD médio	481	3671	2333	36	358	23		228
*FESD pioneira	195	176	95	2	17	1	9	
Silvicultura	4	20	12	0	2	0	1	
Pasto	617	89	75	1	9	1	7	
TOTAL MÉDIO (ha)				41	407	26		260
TOTAL AVANÇADO (ha)				52	523	36		365
ESTIMATIVA DA RESTAURAÇÃO COMPENSATÓRIO - PIOR CENÁRIO E PASSIVA MELHOR CASO (ha)								179

*FESD – Floresta Estacional Semidecidual

Com base no intervalo esperado de HASD / ha de restauração, o HEA estima que 2.922 ha de restauração serão necessários para compensar totalmente as perdas (Tabela 1.9-1). Isso inclui todas as áreas de pastagem e silvicultura que serão restaurados 1:1, todas as áreas da Mata Atlântica que serão restauradas 2:1 e toda a área que o HEA calcula para reparação compensatória. Este número é estimado, porque as áreas restauradas dependem em grande parte das variáveis acima descritas e apresentadas nas Figuras 1.8-1 a 1.8-3.

Tabela 1.9-1. Resumo da área atingida pelo rompimento da barragem do Fundão que deve ser compensada durante a restauração da Bacia do Rio Doce. Para todas as estimativas foi utilizado uma taxa de desconto de 3,95%

Dano causado pelo rompimento da Barragem	Área que deve ser mitigado ou restaurada minimamente a níveis de Serviços Ecológicos anteriores ao desastre
Áreas atingidas	
Perda de habitat imediatamente após o desastre	1,318 ha (701 ha de Mata Atlântica)
Perda de habitat resultantes dos trabalhos de restauração	186 ha (37 ha de Mata Atlântica)
Perda de habitat indiretos resultantes da morte continuada da vegetação	26 ha. (26 ha de Mata Atlântica)
PERDA TOTAL ÁREA	>> 1530 ha
Demandas da Restauração e Compensação	
Substituição ou recuperação de áreas danificadas (1: 1)	617 ha + 149 ha
Substituição ou restauração de acordo com a Lei da Mata Atlântica (2: 1)	(701 ha + 37 ha + 26 ha) * 2
Restauração para compensar as perdas iniciais	546 ha
Reparação compensatória atribuída as perdas das atividades de remediação	72 ha
Restauração compensatória da morte continuada vegetação	10 ha
TOTAL DE ÁREA A SER RECUPERADA	> 2.922 ha

1.10 As lacunas com relação aos dados e as Incertezas

Existem lacunas e incertezas nesta análise associadas aos requisitos estaduais e federais associados à mitigação necessária e a definição do novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/ 2012) que define requisitos para a restauração de áreas de preservação permanente.

Para o desastre da Samarco, a maioria, se não todos os habitats terrestres danificados pelo desastre ficam nas áreas de mata ciliar dos rios e, portanto, até certo ponto podem ser consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP). A fim de quantificar as APPs para o HEA, uma avaliação detalhada em cada uma das propriedades seria necessária, mas os resultados dessas avaliações não estavam disponíveis no momento deste trabalho. Para fins de simplificação, e para fornecer um limite superior e inferior razoável para a reparação compensatória, consideramos duas linhas de base para nossa análise: linha de base natural, que era a condição dos serviços ecossistêmicos imediatamente anterior ao evento, e a linha de base considerando os requisitos legais para qualquer área atingida considerando como sendo APP.

- **Caracterização do Habitat tipo e condição**

Uma incerteza na nossa análise é o estado real da vegetação imediatamente antes do desastre. No Brasil, a lei indica as principais espécies presentes para cada estágio sucessional da Mata Atlântica. É difícil definir o estágio sucessional de uma floresta, utilizando somente sensoriamento remoto, pelo fato de que os três estágios sucessionais podem ter uma cobertura completa. Nas áreas destruídas pelo desastre, não foi encontrada referência sobre a cobertura do solo prévia ao desastre, por isso só podemos usar premissas e evidências circunstanciais para estabelecer o que havia antes do desastre.

Há também a incerteza sobre o quão rápido a recuperação total vai demandar, porque as técnicas de restauração diferentes não são igualmente bem-sucedidas (Rodrigues 2009). Portanto, devemos assumir que a conservação adequada irá estabelecer a alta diversidade necessária para a floresta alcançar uma estabilidade no estágio avançado e estimar os prazos necessários para isto.

- **Serviços ecológicos e Sucessão vegetativa**

Nesta análise, foi feita a suposição de que a porcentagem dos serviços é fortemente correlacionada com a porcentagem da diversidade no estágio clímax. Embora o aumento do número de espécies presentes aumente a probabilidade de ter mais serviços ecossistêmicos, este não é necessariamente o caso. Os serviços disponíveis em um habitat inteiramente dependem das espécies presentes, os quais por sua vez podem ser afetados por fatores externos, tais como o tamanho da mancha de habitat e quantidade de fragmentação do habitat na paisagem. Em duas áreas igualmente diversas, a que tem o maior número de funções diferentes vai oferecer mais serviços (por exemplo, poucas espécies de plantas que ambos os pássaros e morcegos usam têm mais serviços, quando comparamos muitas espécies de plantas que favorecem apenas aos morcegos). Idealmente, estudos de campo estariam disponíveis para documentar a diversidade e a função de cada parcela do habitat danificado antes do desastre. Por conseguinte, assumimos as premissas de que a maior diversidade está correlacionada à porcentagem de espécies clímax presentes para construir as nossas funções de recuperação.

- **Função temporal Ecológica dos Serviços de Recuperação**

Enquanto nossas funções de recuperação foram parametrizadas usando os melhores dados que tínhamos disponível, há uma incerteza adicional sobre quão próximo a recuperação seguirá essas curvas em razão de variáveis que estão fora de nosso controle. Por exemplo, se a área é exposta a eventos climáticos extremos, como secas ou inundações, áreas restauradas ativamente ou passivamente podem ser danificadas novamente e voltar a um estado mais imaturo. Perturbação antropogênica, influxos ou reintrodução de espécies exóticas já presentes poderiam retardar o estabelecimento de espécies nativas. As áreas protegidas, pouco fiscalizadas, são frequentemente utilizadas para a caça ilegal, extração de madeira e criação de gado.

ANEXO IV – DETERMINAÇÃO DA LINHA DE BASE DAS ECONOMIAS LOCAIS

1. DETERMINAÇÃO DA LINHA DE BASE DAS ECONOMIAS LOCAIS

1.1 Configuração espacial *versus* dinâmica de desenvolvimento regional

A área atingida pelas repercussões do desastre atravessa diferentes estruturas econômicas, com dinâmicas distintas. No estado de Minas Gerais esta abrange quatro territórios de desenvolvimento, cada um com sua própria expressão produtiva. Dados públicos dos fóruns regionais¹ do governo do estado destacam:

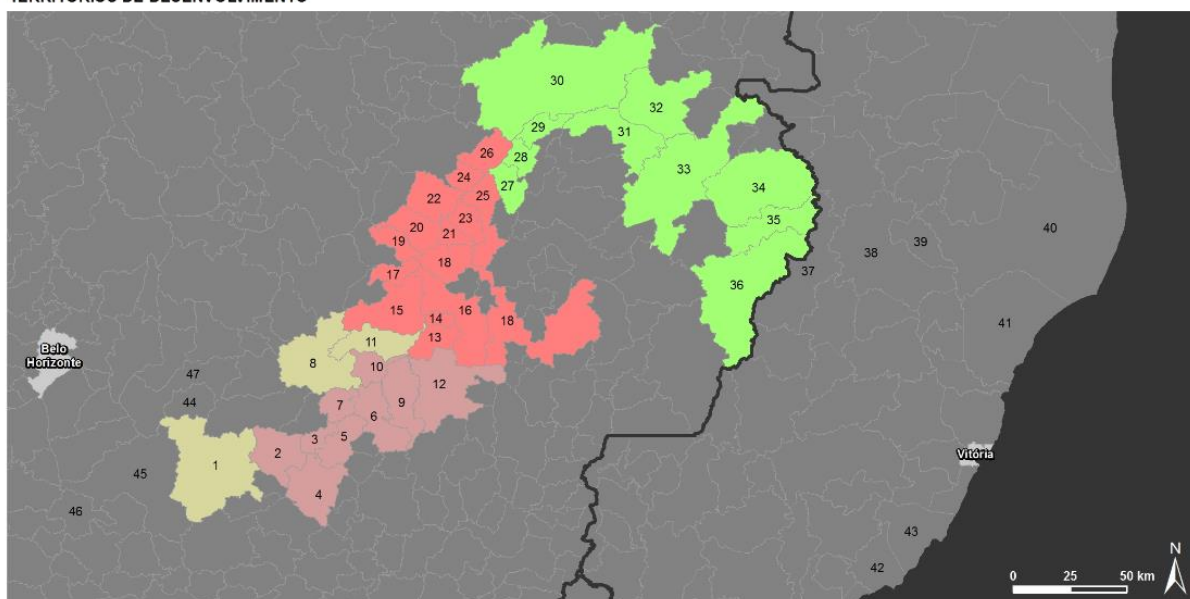
- Território metropolitano – Composto por 79 municípios. É o mais populoso, desenvolvido e influente território dentre os quatro relacionados;
- Território Caparaó – Composto por 55 municípios;
- Território Vale do Aço – Composto por 34 municípios; e
- Território Vale do Rio Doce – Composto por 55 municípios.

Estes se dividem ainda em microterritórios de desenvolvimento, ao redor das cidades que são os polos econômicos das microrregiões, o que fragmenta e diversifica ainda mais esta espacialização.

Já no Espírito Santo, fora da lógica de territórios de desenvolvimento, aplicável somente aos municípios mineiros, encontram-se os municípios do estado do Espírito Santo, tanto do interior quanto da zona costeira, divididos entre microterritórios de Colatina e Linhares.

Figura 1.1-1: Espacialização dos municípios diretamente atingidos em territórios de desenvolvimento.

TERRITÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO



TERRITÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO

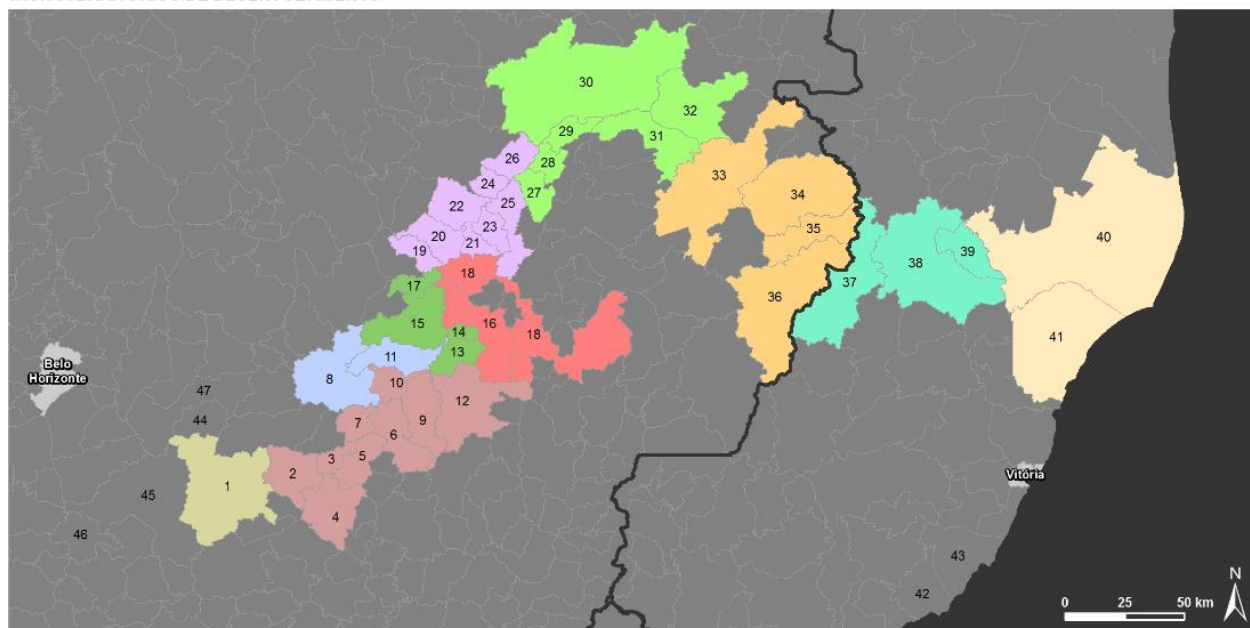
- Metropolitano (MG)
- Caparaó (MG)
- Vale do Aço (MG)
- Vale do Rio Doce (MG)

1 - Mariana (MG)	17 - Timóteo (MG)	33 - Conselheiro Pena (MG)
2 - Barra Longa (MG)	18 - Caratinga (MG)	34 - Resplendor (MG)
3 - Rio Doce (MG)	19 - Ipatinga (MG)	35 - Itueta (MG)
4 - Ponte Nova (MG)	20 - Santana do Paraíso (MG)	36 - Aimorés (MG)
5 - Santa Cruz do Escalvado (MG)	21 - Ipaba (MG)	37 - Baixo Guandu (ES)
6 - Rio Casca (MG)	22 - Belo Oriente (MG)	38 - Colatina (ES)
7 - Sem-Peixe (MG)	23 - Bugre (MG)	39 - Marilândia (ES)
8 - São Domingos do Prata (MG)	24 - Naque (MG)	40 - Linhares (ES)
9 - São Pedro dos Ferros (MG)	25 - Iapu (MG)	41 - Aracruz (ES)
10 - São José do Goiabal (MG)	26 - Periquito (MG)	42 - Anchieta (ES)
11 - Dionísio (MG)	27 - Sobrália (MG)	43 - Guarapari (ES)
12 - Raul Soares (MG)	28 - Fernandes Tourinho (MG)	44 - Catas Altas (MG)
13 - Córrego Novo (MG)	29 - Alpercata (MG)	45 - Ouro Preto (MG)
14 - Pingo-D'água (MG)	30 - Governador Valadares (MG)	46 - Congonhas (MG)
15 - Marliéria (MG)	31 - Tumiritinga (MG)	47 - Santa Bárbara (MG)
16 - Bom Jesus do Galho (MG)	32 - Galiléia (MG)	

¹ <http://www.forunsregionais.mg.gov.br/regioes>. A população indicada, para os diferentes territórios de desenvolvimento, tem como base o ano de 2010.

Figura 1.1-2: Espacialização dos municípios diretamente atingidos em microterritórios de desenvolvimento.

MICROTERRITÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO



MICROTERRITÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO

Ouro Preto (MG)	Governador Valadares (MG)
Ponte Nova (MG)	Ipatinga (MG)
João Monlevade (MG)	Resplendor (MG)
Coronel Fabriciano (MG)	Colatina (ES)
Caratinga (MG)	Linhares (ES)

1 - Mariana (MG)
2 - Barra Longa (MG)
3 - Rio Doce (MG)
4 - Ponte Nova (MG)
5 - Santa Cruz do Escalvado (MG)
6 - Rio Casca (MG)
7 - Sem-Peixe (MG)
8 - São Domingos do Prata (MG)
9 - São Pedro dos Ferros (MG)
10 - São José do Goiabal (MG)
11 - Dionísio (MG)
12 - Raul Soares (MG)
13 - Córrego Novo (MG)
14 - Pingo-D'água (MG)
15 - Marliéria (MG)
16 - Bom Jesus do Galho (MG)

17 - Timóteo (MG)
18 - Caratinga (MG)
19 - Ipatinga (MG)
20 - Santana do Paraíso (MG)
21 - Ipaba (MG)
22 - Belo Oriente (MG)
23 - Bugre (MG)
24 - Naque (MG)
25 - Iapu (MG)
26 - Periquito (MG)
27 - Sobralia (MG)
28 - Fernandes Tourinho (MG)
29 - Alpercata (MG)
30 - Governador Valadares (MG)
31 - Tumiritinga (MG)
32 - Galiléia (MG)

33 - Conselheiro Pena (MG)
34 - Resplendor (MG)
35 - Itueta (MG)
36 - Aimorés (MG)
37 - Baixo Guandu (ES)
38 - Colatina (ES)
39 - Marilândia (ES)
40 - Linhares (ES)
41 - Aracruz (ES)
42 - Anchieta (ES)
43 - Guarapari (ES)
44 - Catas Altas (MG)
45 - Ouro Preto (MG)
46 - Congonhas (MG)
47 - Santa Bárbara (MG)

Mesmo anteriormente à análise econômica propriamente dita, se evidencia, após as análises acima, que as economias locais dos 41 municípios, diretamente atingidos pelo desastre, não constituem uma região orgânica, nem no sentido da lógica do consumo (polarização de bens e serviços), nem no sentido da lógica da produção (troca de insumos). O único determinante locacional que cria um elemento comum entre quase todas estas economias é a presença do Rio Doce e a "unificação" provocada pelo desastre.

Para que se tenha ideia da magnitude da área e relevância destes municípios para seus respectivos estados, faz-se importante destacar:

- Residem na área aproximadamente 1,59 milhões de habitantes, algo próximo de 6% do total da população de ambos estados; e
- O Valor Adicionado (VA) total alcança R\$ 37,8 bilhões, 7,8% do total destes estados.

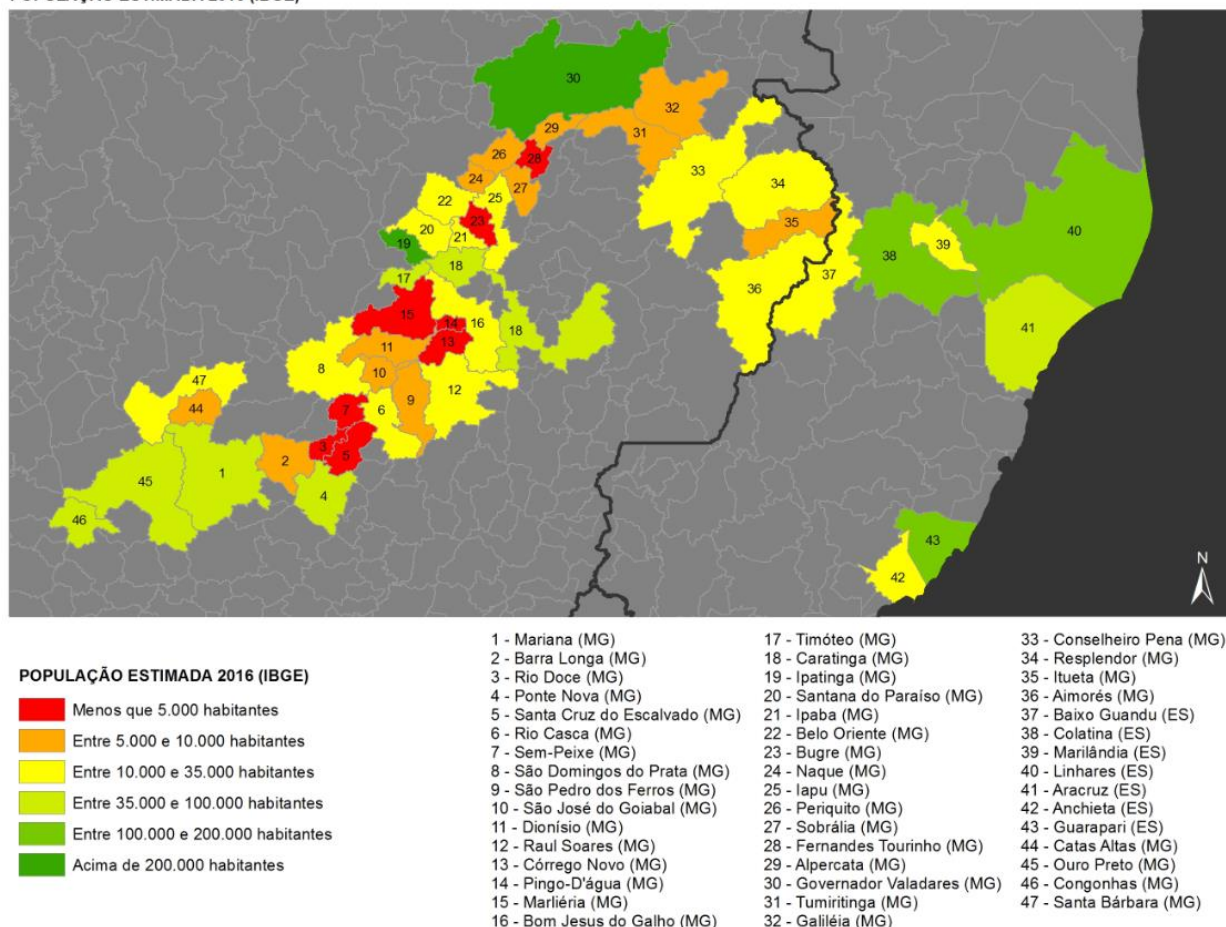
Há ainda um pleito de seis municípios para que sejam caracterizados como atingidos, são eles: Catas Altas, Ouro Preto, Congonhas e Santa Bárbara, em Minas Gerais, e Anchieta e Guarapari, no Espírito Santo.

Alguns sofreram danos econômicos severos, como o município de Anchieta, onde boa parte das receitas municipais advinha das operações da Samarco, a partir das plantas de pelotização e do porto exportador de minério, ambos com operação suspensa em função da paralização do complexo minerário de Germano, em Mariana. Outros foram atingidos devido

à queda na atividade econômica em função de danos a municípios vizinhos, como é o caso de Ouro Preto e Guarapari.

Figura 1.1-3: População estimada – Municípios atingidos e pleiteantes à caracterização de atingidos.

POPULAÇÃO ESTIMADA 2016 (IBGE)



1.2 Determinação da linha de base das economias locais

Conforme explicitado no item que trata dos procedimentos metodológicos relativos à dimensão econômica, foram realizadas sistematizações de informações, levantamentos de dados e construção dos quadros das economias municipais.

As análises que se seguem sobre as economias locais são orientadas pela espacialização proposta pela Coppe, dividida em quatro áreas, por ser a mais reconhecida. De qualquer modo as dinâmicas produtivas destacadas anteriormente estão presentes.

São desconsiderados das análises abaixo, justamente por serem até então desconsiderados em quaisquer propostas de ações desenvolvidas pela Fundação Renova, os seis municípios pleiteantes à condição de atingidos. Faça-se notar que tal desconsideração se dá para efeito analítico da região hoje considerada diretamente atingida, porém, sem qualquer julgamento de valor quanto ao mérito dos pleitos apresentados por estes municípios².

² Alguns dos municípios listados como pleiteantes, já passaram por análises e discussões quanto ao mérito de sua inclusão como municípios atingidos, como é o caso dos municípios de Anchieta/ES e Ouro Preto/MG, para os quais a CTEI e o CIF já se mostraram favoráveis à inclusão. Resta, todavia, decisão judicial para determinar sua inclusão.

O gráfico a seguir mostra a participação de cada uma das quatro áreas na geração de Valor Adicionado (VA). Em seguida é apresentada tabela com o VA de cada área e seus setores dominantes.

Gráfico 1.2-1: Participação das quatro áreas na geração de Valor Adicionado (VA)³.

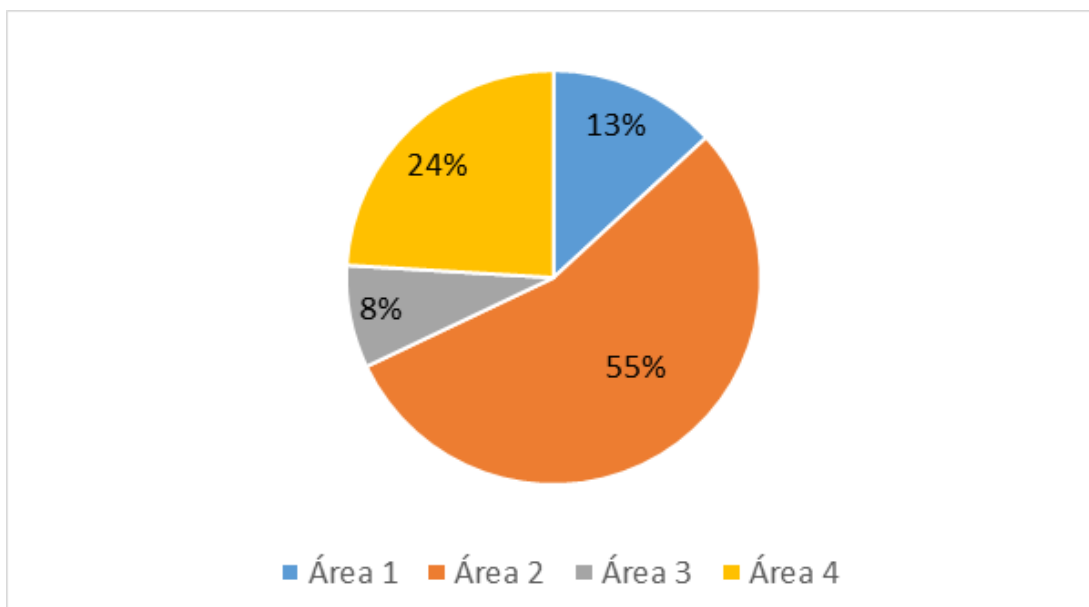


Tabela 1.2-1: Valor Adicionado (VA) das áreas diretamente atingidas e setores econômicos dominantes.

Áreas (conforme espacialização proposta pela Coppe)	VA total (R\$ mil)	Setor dominante
Área 1 – Municípios atingidos pela lama de Fundão até UHE Candonga (4)	4.980.717	Mineração e turismo
Área 2 – Municípios com áreas urbanas e rural atravessadas pelo Rio Doce após a UHE Candonga (19)	20.701.954	Siderurgia
Área 3 – Municípios integrantes da bacia hidrográfica do Rio Doce, sem ocupação próxima ao rio (3)	3.028.089	Produção de aço inox
Área 4 – Municípios atingidos na zona costeira (2)	9.092.095	Moveleira, celulose e turismo

Na área 1 a economia é muito frágil, sendo a única exceção o município de Mariana que, com uma participação de 70% do seu valor adicionado bruto ligado à indústria, especialmente à de mineração, possui um PIB 43 vezes maior que a soma do PIB dos outros três municípios. Destaca-se, também em Mariana, a importância dos serviços não ligados à administração pública, o que sugere algum nível de internalização da Samarco com prestadores de serviço local associados à sua produção e manutenção, além do terciário orientado para o turismo histórico.

Nos demais municípios o setor que predomina é o terciário, com o valor adicionado bruto total não sendo induzido pelo vigor econômico, mas sim alimentado pela administração pública, seguido pelo setor primário. Nestes as indústrias apresentam baixíssima participação. Em relação ao setor primário vale destacar que, mesmo com a baixíssima contribuição deste setor para a formação do valor adicionado do município de Mariana, o município foi responsável por mais de 50% do valor adicionado na agropecuária para a área 1, fato que reforça a prevalência e fator indutor de Mariana sobre a região.

³ IBGE – 2014: <http://cidades.ibge.gov.br>.

Tabela 1.2-2: Valor Adicionado (VA) bruto – Área 1 (IBGE – 2014).

#	Região e Municípios	VA Total (R\$ Mi)	Valor Adicionado Bruto (em %)			
			Agropecuária	Indústria	Serviços, exclusive Adm. Púb.	Administração pública
	Área 1	4.981	0,9%	69,0%	25,0%	5,1%
1	Mariana	4.869	0,5%	70,4%	25,0%	4,2%
2	Barra Longa	48	18,9%	6,8%	32,4%	41,9%
3	Rio Doce	24	11,7%	9,1%	25,9%	53,3%
5	Santa Cruz do Escalvado	39	26,9%	3,5%	21,2%	48,4%

Na área 2 os municípios que se destacam são Ipatinga e Governador Valadares com valor adicionado equivalente a 39% e 22%, respectivamente, do valor adicionado total da área. Em Ipatinga esse valor é explicado pela presença do complexo siderúrgico da Usiminas e em Governador Valadares tanto pelo seu papel de centro regional importante na oferta de bens e serviços variados a um amplo mercado bem como por ser um centro de gemologia de destaque.

Outras três economias em municípios com valor adicionado acima de R\$ 1 bilhão estão em Colatina, com a presença marcante da indústria têxtil, Caratinga, como um centro de serviços destacado, e Belo Oriente, com a produção de celulose.

Os municípios com maior relevância para o setor primário são Colatina com R\$ 63,5 milhões de valor adicionado, seguida por Governador Valadares com R\$ 51,7 milhões e Conselheiro Pena com R\$ 48 milhões. Para estes dois primeiros é importante destacar que, apesar de despontarem com alta relevância para o setor primário, a influência deste setor na geração de valor adicionado em suas economias é mínima (sendo, 2% e 1%, respectivamente).

Tabela 1.2-3: Valor Adicionado (VA) bruto – Área 2 (IBGE – 2014).

#	Região e Municípios	VA Total (R\$ Mi)	Valor Adicionado Bruto (em %)			
			Agropecuária	Indústria	Serviços, exclusive Adm. Púb.	Administração pública
	Área 2	20.702	32%	48%	18%	10%
6	Rio Casca	147	11%	6%	49%	33%
7	Sem-Peixe	25	18%	8%	23%	51%
9	São Pedro dos Ferros	102	28%	12%	33%	27%
10	São José do Goiabal	45	17%	5%	32%	46%
14	Pingo D'Água	33	6%	7%	32%	55%
15	Marliéria	33	13%	6%	31%	51%
16	Bom Jesus do Galho	120	26%	6%	29%	39%
18	Caratinga	1.207	3%	13%	61%	23%
19	Ipatinga	8.072	0%	45%	43%	11%
20	Santana do Paraíso	401	1%	36%	40%	24%
21	Ipaba	109	2%	6%	40%	51%
22	Belo Oriente	1.073	1%	73%	17%	9%
23	Bugre	29	21%	7%	23%	50%
24	Naque	57	8%	5%	45%	42%
25	Iapu	83	11%	8%	39%	41%
26	Periquito	69	7%	8%	46%	39%
27	Sobralia	43	16%	8%	30%	47%
28	Fernandes Tourinho	29	18%	6%	31%	45%
29	Alpercata	60	10%	7%	39%	44%
30	Governador Valadares	4.612	1%	14%	64%	21%
31	Tumiritinga	48	21%	6%	27%	46%
32	Galiléia	69	19%	10%	35%	36%
33	Conselheiro Pena	218	22%	7%	44%	27%
34	Resplendor	217	10%	14%	47%	28%
35	Itueta	62	28%	8%	28%	36%
36	Aimorés	345	13%	23%	43%	21%
37	Baixo Guandu	568	8%	40%	30%	22%
38	Colatina	2.637	2%	27%	52%	18%
39	Marilândia	187	21%	8%	44%	27%

Na área 3 destaque se dá ao município de Timóteo, representando 80% do valor adicionado da área. Em termos de perfil produtivo, a indústria é o setor que mais gera valor com 44% do total da área, dada a importância da produção de aço inoxidável. Os demais municípios são apenas figurantes apresentando economias inexpressivas.

Tabela 1.2-4: Valor Adicionado (VA) bruto – Área 3 (IBGE – 2014).

#	Região e Municípios	VA Total (R\$ Mi)	Valor Adicionado Bruto (em %)			
			Agropecuária	Indústria	Serviços, exclusive Adm. Púb.	Administração pública
	Área 3	3.028	3%	44%	36%	17%
8	São Domingos do Prata	178	10%	11%	47%	31%
11	Dionísio	60	16%	8%	34%	42%
12	Raul Soares	226	15%	7%	43%	34%
13	Córrego Novo	31	31%	4%	22%	43%
17	Timóteo	2.419	0%	53%	35%	13%

Na área 4 os dois municípios possuem volumes de valor adicionado similares e, em ambos, o setor industrial é o maior responsável pela geração de valor: em Aracruz corresponde a 64% do valor adicionado, com forte expressão da produção de celulose, enquanto em Linhares

corresponde a 41% do total do setor, a partir do polo de produção moveleira. Em segundo lugar vem o setor de serviços.

Tabela 1.2-5: Valor Adicionado (VA) bruto – Área 4 (IBGE – 2014).

#	Região e Municípios	VA Total (R\$ Mi)	Valor Adicionado Bruto (em %)			
			Agropecuária	Indústria	Serviços, exclusive Adm. Púb.	Administração pública
	Área 4	9.092	3%	53%	32%	12%
40	Linhares	4.612	4%	41%	40%	15%
41	Aracruz	4.480	1%	64%	25%	10%

Complementarmente à linha de base expressa via valor adicionado, a seguir são apresentadas tabelas com o total de empregos formais, em cada município, e a representação de cada setor na geração destes empregos. Trata-se de uma forma alternativa de análise da linha de base via indicador do mercado de trabalho.

Importante destacar que, apesar dos dados utilizados serem do ano de 2015, ano de ocorrência do desastre, entende-se que pelo fato do mesmo ter se dado já no quarto trimestre, em novembro, dificilmente os efeitos deste já teriam se refletido no número de empregos formais.

Tabela 1.2-6: Empregos totais e por setor produtivo – Área 1 (MTE – 2015).

#	Região e Municípios	Total	Número de empregos formais versus participação dos setores							
			Extrativa, mineral	Ind. de transformação	Serv. ind. utilidade púb.	Construção civil	Comércio	Serviços	Adm. pública	Agropecuária
	Área 1	15.229	11%	3%	1%	9%	19%	29%	22%	7%
1	Mariana	13.200	13%	3%	1%	9%	21%	29%	23%	1%
2	Barra Longa	978	0%	1%	2%	10%	1%	25%	9%	51%
3	Rio Doce	578	0%	1%	3%	2%	2%	34%	8%	50%
5	Santa Cruz do Escalvado	473	0%	1%	0%	0%	5%	8%	47%	38%

Tabela 1.2-7: Empregos totais e por setor produtivo – Área 2 (MTE – 2015).

#	Região e Municípios	Total	Número de empregos formais versus participação dos setores							
			Extrativa, mineral	Indústria de transformação	Serv. ind. utilidade púb.	Construção civil	Comércio	Serviços	Adm. pública	Agropecuária
	Área 2	216.827	1%	16%	1%	6%	26%	32%	15%	3%
6	Rio Casca	2.308	0%	6%	0%	3%	24%	21%	22%	23%
7	Sem-Peixe	277	0%	1%	0%	4%	6%	2%	84%	3%
9	São Pedro dos Ferros	1.104	0%	23%	0%	1%	22%	10%	23%	20%
10	São José do Goiabal	554	0%	2%	0%	1%	19%	16%	45%	18%
14	Pingo D'Água	527	0%	6%	0%	2%	11%	10%	68%	4%
15	Marliéria	457	0%	5%	0%	1%	13%	9%	49%	24%
16	Bom Jesus do Galho	1.008	0%	1%	0%	2%	30%	17%	41%	9%
18	Caratinga	16.684	1%	9%	0%	6%	34%	33%	13%	3%
19	Ipatinga	65.714	0%	21%	0%	11%	24%	35%	9%	0%
20	Santana do Paraíso	4.843	0%	36%	8%	7%	16%	16%	17%	1%
21	Ipaba	1.390	0%	8%	0%	1%	20%	22%	44%	4%
22	Belo Oriente	5.886	1%	20%	0%	3%	12%	25%	17%	22%
23	Bugre	344	0%	0%	0%	3%	9%	4%	75%	9%
24	Naque	641	0%	0%	0%	0%	15%	21%	57%	7%
25	Iapu	781	0%	9%	0%	2%	40%	12%	20%	17%
26	Periquito	788	0%	7%	0%	0%	13%	14%	52%	14%
27	Sobralia	479	1%	10%	0%	0%	14%	5%	62%	8%
28	Fernandes Tourinho	383	0%	0%	0%	4%	13%	4%	60%	19%
29	Alpercata	904	6%	4%	0%	4%	17%	8%	47%	14%
30	Governador Valadares	62.012	0%	9%	1%	4%	31%	38%	14%	2%
31	Tumiritinga	394	0%	22%	0%	1%	12%	3%	43%	19%
32	Galiléia	931	6%	12%	2%	1%	10%	6%	44%	20%
33	Conselheiro Pena	2.123	5%	11%	3%	1%	26%	18%	26%	10%
34	Resplendor	2.340	1%	10%	0%	1%	24%	22%	33%	9%
35	Itueta	465	13%	2%	0%	1%	13%	8%	60%	4%
36	Aimorés	3.130	2%	6%	1%	1%	20%	30%	30%	11%
37	Baixo Guandu	4.724	6%	11%	1%	6%	24%	17%	30%	6%
38	Colatina	33.665	2%	24%	1%	5%	25%	30%	10%	2%
39	Marilândia	1.971	0%	31%	0%	2%	21%	12%	22%	12%

Tabela 1.2-8: Empregos totais e por setor produtivo – Área 3 (MTE – 2015).

#	Região e Municípios	Total	Número de empregos formais versus participação dos setores							
			Extrativa, mineral	Indústria de transformação	Serv. ind. utilidade púb.	Construção civil	Comércio	Serviços	Adm. pública	Agropecuária
	Área 3	25.501	1%	25%	0%	6%	20%	26%	18%	3%
8	São Domingos do Prata	2.156	1%	14%	0%	1%	25%	23%	26%	10%
11	Dionísio	653	0%	3%	0%	3%	26%	17%	42%	9%
12	Raul Soares	2.436	0%	6%	1%	2%	28%	25%	26%	13%
13	Córrego Novo	364	0%	1%	0%	0%	10%	4%	73%	12%
17	Timóteo	18.191	1%	33%	0%	8%	18%	28%	11%	1%

Tabela 1.2-9: Empregos totais e por setor produtivo – Área 4 (MTE – 2015).

#	Região e Municípios	Total	Número de empregos formais versus participação dos setores							
			Extrativa, mineral	Indústria de transformação	Serv. ind. utilidade púb.	Construção civil	Comércio	Serviços	Adm. pública	Agropecuária
	Área 4	70.767	1%	26%	1%	5%	20%	25%	15%	8%
40	Linhares	44.408	1%	26%	1%	3%	23%	20%	16%	10%
41	Aracruz	26.359	1%	25%	1%	9%	14%	33%	14%	3%

**ANEXO V – ANÁLISE DE RISCOS PROGRAMÁTICOS (ARP) –
MASTERPLAN 2.0**

1. ANÁLISE DE RISCOS PROGRAMÁTICOS (ARP) – MASTERPLAN 2.0

1.1 Maturidade dos programas da Fundação Renova – Análise preliminar

Na ausência da aplicação da análise de risco programático, para este primeiro momento, tomou-se a decisão de proceder à execução de uma análise de maturidade das bases de planejamento e orçamento dos 42 programas propostos pela Fundação Renova e formalizados no TTAC – Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta. Esta análise tem como objetivo principal comparar estas bases, de modo a identificar alterações significativas na temporalidade de execução dos programas bem como as principais imprecisões em suas estimativas de custos, sujeitas aos atuais níveis de detalhamento dos programas.

Cronograma

Esta análise tomou como base os seguintes documentos:

- '*Plano de 3 anos_Rev.00_Ago_2016*', cronograma inicialmente proposto;
- '*20170411_Masterplan_Programa-Projetos*', cronograma disponibilizado pela Fundação Renova em abril/2017, após realização de oficina junto à Ramboll para discussão dos programas propostos e seu respectivo *status*; e
- '*Masterplan-3niveis-visaoeixos-tematicos-2017-09-30-r1*', cronograma disponível no site da Fundação Renova atualizado até a data de 30/09/2017.

A data base para esta análise é 30/09/2017. Alterações à mesma induziriam à interpretação errônea dos dados uma vez o último cronograma da Fundação Renova que indica o percentual de avanço físico dos programas disponível considera esta data como linha de corte.

Nas datas do cronograma de setembro/2017, em vermelho são destacadas alterações de data que indicam a postergação de datas de início e/ou fim dos respectivos programas. Em oposição, em verde, são destacadas alterações de data que indicam a antecipação de datas de início e/ou fim destes. É importante destacar que a postergação de tais datas não implica necessariamente em aspectos negativos, bem como sua antecipação não implica necessariamente em aspectos positivos. Tais indicações tem como principal objetivo evidenciar alterações às mesmas, fato que demonstra as dinâmicas às quais estes programas ainda estão sujeitos e a impossibilidade de considerar tais cronogramas com nível adequado de robustez e maturidade.

A análise de variações indica:

- A diferença linear entre o percentual de avanço físico indicado pela Fundação Renova vs o percentual do prazo total do programa já decorrido:
 - Quando indicados percentuais negativos, vermelho, demonstra tendência de atraso;
 - Quando indicados percentuais positivos, verde, demonstra tendência de antecipação;
- A diferença da duração total do programa / data final do programa, em meses:
 - Quando indicados valores positivos, vermelho, demonstra acréscimo de duração / postergação da data final;
 - Quando indicados valores negativos, em verde, demonstra redução de duração / antecipação da data final.

Com base na análise é possível observar que:

- Todos os programas sofreram alteração de datas, em alguns casos significativamente, havendo casos onde:
 - *PG015 – Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização de tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos (anteriormente denominado Tecnologias socioeconômicas)* – as mudanças alcançaram aproximadamente 77 meses (duração) / 71 meses (postergação da data final);
 - *PG020 – Estímulo à contratação local* – as mudanças alcançaram aproximadamente 114 meses (duração) e (postergação da data final); e
- Independente de manutenção ou alteração das datas, diversos programas apresentam forte tendência de atraso, fato que pode ser evidenciado pela análise dos PGs 21 – Auxílio financeiro emergencial e 23 – Manejo de rejeitos – os quais apresentam percentual de avanço físico de 7 % e 8%, respectivamente, quando da duração total dos programas já haviam se passado 31 % e 38%, respectivamente.
- Um fato interessante pode ainda ser verificado no *PG 21 – Auxílio financeiro emergencial*: o cronograma base abril/2017 considerava um percentual de avanço físico de 24%. Já o cronograma base setembro/2017, última versão considerada nesta análise, indicava um percentual de avanço físico de apenas 7%. Tal fato demonstra que a baixa maturidade dos programas em relação ao seu nível de definição faz com haja alterações de escopo muito significativas aos programas, normalmente gerando acréscimo de escopo, o que se reflete no avanço físico em reduções dos avanços estimados. Considerar como “real” o percentual de avanço físico indicado pela Fundação Renova é extremamente frágil e percebe-se comumente que tal percentual indicado se encontra superestimado.

Orçamento

Esta análise tomou como base os seguintes documentos:

- Orçamento Fundação Renova:
 - *'Estimativa dos custos dos programas para cumprimento do TTAC_Versão Draft 9A_Dez_2016'*, documento disponibilizado pela Fundação Renova em abril/2017, após realização de oficina junto à Ramboll para discussão dos programas propostos e seu respectivo status; e
 - *'Estimativa dos custos dos programas de responsabilidade da Fundação Renova_Versão Draft 10_16/06/2017'*, documento base, atualizado, que destaca os custos estimados pela Fundação Renova como necessários à realização de ações emergenciais, mitigatórias, reparatórias e compensatórias decorrentes do desastre da barragem de Fundão.

Com base na análise da estimativa dos custos realizada pela Fundação Renova e na percepção de maturidade desta estimativa adotou-se, como baliza, os percentuais, mínimos e máximos, de variação dos custos, conforme indicado pela *American Association of Cost Estimators International* (AACEI), gerando o que é demonstrado como “Range analysis” (Análise de intervalos).

A classe indicada para cada programa, inclusive para a verba de contingência, demonstra a existência de projetos com pouca ou pouquíssima maturidade de definição *** fato que se reflete na elevada variação esperada (imprecisão) entre os níveis mínimos e máximos (ex.: classe 5: -50% / + 100%).

Com base na análise é possível observar que:

- O valor de R\$ 10,023 Bi alocado para execução dos programas, mesmo quando adicionado da verba de contingência de R\$ 1,049 Bi, totalizando R\$ 11,073 Bi não deve ser suficiente para completar o escopo de atividades previsto pela Fundação Renova, vez que, num pior cenário, este mesmo escopo pode alcançar valor da ordem de R\$ 21 Bi; e
- O percentual de contingência (aproximadamente 10,47%, se realizado o cálculo considerando também o orçamento dos projetos de natureza compensatória) não deve ser capaz de absorver impactos de alterações de escopo, retrabalhos e custos decorrentes de atrasos; neste caso, por se tratar de programas que lidam diretamente com população atingida e cuja remediação foge, em grande parte, à autonomia de tomada de decisão da Fundação Renova, os percentuais de contingência comumente indicados por institutos como o *Independent Project Analysis* (IPA) para projetos que seguem a metodologia de desenvolvimento Front-End Loading (FEL) não devem ser aplicados.

Principais riscos

Com base na análise dos programas da Fundação Renova, pelos diferentes especialistas, foi realizado um compilado dos principais riscos que cada programa apresenta.

Faz-se importante destacar que a listagem de riscos apresentada não busca ser exaustiva, muito ao revés, busca sintetizar, para entendimento sumário, alguns dos riscos mais críticos, sejam eles técnicos ou não técnicos, que podem impedir que aspectos de prazo, custo e/ou qualidade dos programas sejam alcançados.

A análise comparativa do cronograma e orçamento, bem como os riscos de cada um dos programas da Fundação Renova pode ser verificada a seguir.

RAMBOLL		ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0											
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0													
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR													
Programas		PRAZO * / ** / *** / **** / ***** / ***** / ***** (Fundação Renova)											
		Cronograma - Plano de 3 anos ** (Base Ago/2016)		Cronograma Masterplan 1.0 *** (Base Abr/2017)			Cronograma Masterplan 2.0 **** (Base Set/2017)			Variações (Análise Ramboll)			
		Datas		Datas		% de avanço físico indicado	Datas		% de avanço físico indicado	% do prazo total decorrido do cronograma atual	% de avanço físico indicado - % do prazo total decorrido*****	Variação duração total (meses)	Variação data final programa (meses)
		Início	Fim	Início	Fim		Início	Fim					
SOCIOECONÔMICOS	PG001 Cadastro dos impactados	novembro-15	outubro-19	novembro-15	outubro-19	30%	novembro-15	março-20	52%	43%	9%	5,13	5,13
	PG002 Ressarcimento e indenização dos impactados (Riscos compartilhados - PG021)	dezembro-15	janeiro-20	dezembro-15	maio-20	27%	dezembro-15	abril-22	15%	29%	-14%	23,28	23,28
	PG003 Proteção e recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas	março-16	janeiro-19	março-16	dezembro-19	20%	março-16	dezembro-20	39%	33%	6%	11,90	11,90
	PG004 Qualidade de vida de outros povos e comunidades tradicionais	agosto-16	junho-18	agosto-16	maio-19	0%	abril-17	dezembro-20	6%	13%	-7%	10,72	18,94
	PG005 Proteção social (Riscos compartilhados - PG014)	abril-16	junho-19	abril-16	junho-19	0%	abril-16	julho-21	12%	28%	-16%	25,02	25,02
	PG006 Comunicação, participação, diálogo e controle social (Riscos compartilhados - PG's 35 & 36)	novembro-15	dezembro-30	novembro-15	dezembro-30	9%	novembro-15	dezembro-31	15%	12%	3%	12,03	12,03
	PG007 Assistência aos animais	novembro-15	julho-19	novembro-15	março-20	21%	novembro-15	maio-20	48%	41%	7%	2,96	2,96
	PG008 Reconstrução de vilas	novembro-15	março-22	novembro-15	março-22	23%	novembro-15	julho-23	10%	25%	-15%	16,41	16,60
	PG009 Recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves	novembro-15	outubro-18	novembro-15	outubro-18	42%	dezembro-15	julho-18	46%	70%	-24%	-3,45	-2,79
	PG010 Recuperação das demais comunidades e infraestruturas	novembro-15	fevereiro-19	novembro-15	agosto-18	47%	março-16	janeiro-20	55%	41%	14%	12,66	16,34
	PG011 Recuperação das escolas e reintegração da comunidade escolar (Riscos compartilhados - PG033)	janeiro-16	maio-21	janeiro-16	maio-21	24%	janeiro-16	junho-23	36%	23%	13%	24,79	24,79
	PG012 Memória histórica, cultural e artística	fevereiro-16	outubro-22	fevereiro-16	março-22	12%	novembro-15	maio-23	33%	25%	8%	15,42	13,05
	PG013 Turismo, cultura, esporte e lazer	abril-16	junho-22	julho-16	dezembro-22	8%	março-16	agosto-23	33%	21%	12%	12,13	8,15

RAMBOLL		ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0											
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0													
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR													
Programas		PRAZO * / ** / *** / **** / ***** / *****/ *****/ (Fundação Renova)											
		Cronograma - Plano de 3 anos ** (Base Ago/2016)		Cronograma Masterplan 1.0 *** (Base Abr/2017)			Cronograma Masterplan 2.0 **** (Base Set/2017)			Variações (Análise Ramboll)			
		Datas		Datas		% de avanço físico indicado	Datas		% de avanço físico indicado	% do prazo total decorrido do cronograma atual	% de avanço físico indicado - % do prazo total decorrido****	Variação duração total (meses)	Variação data final programa (meses)
		Início	Fim	Início	Fim		Início	Fim					
	PG014 Saúde física e mental da população impactada (Riscos compartilhados - PG005)	novembro-15	novembro-25	novembro-15	novembro-25	15%	março-16	dezembro-26	3%	15%	-12%	9,93	13,78
	PG015 Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização de tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos	dezembro-16	janeiro-18	maio-17	fevereiro-25	0%	novembro-16	janeiro-31	17%	6%	11%	77,79	71,01
	PG016 Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras	março-17	maio-20	julho-16	março-20	0%	agosto-16	maio-26	34%	12%	22%	73,22	74,14
	PG017 Retomada das atividades agropecuárias (Riscos compartilhados - PG040)	novembro-15	novembro-22	dezembro-15	março-26	14%	março-16	setembro-29	2%	12%	-10%	39,42	41,98
	PG018 Desenvolvimento e diversificação econômica	setembro-16	dezembro-30	janeiro-17	dezembro-30	0%	março-16	janeiro-31	16%	11%	5%	11,67	1,25
	PG019 Micro e pequenos negócios	dezembro-15	junho-20	julho-16	setembro-20	9%	novembro-15	março-22	40%	30%	10%	25,84	18,02
	PG020 Estímulo à contratação local	novembro-15	dezembro-30	junho-16	junho-21	13%	junho-16	dezembro-30	29%	9%	20%	114,08	114,08
	PG021 Auxílio financeiro emergencial (Riscos compartilhados - PG002)	novembro-15	setembro-20	novembro-15	dezembro-20	24%	novembro-15	dezembro-21	7%	31%	-24%	11,64	11,64
	PG042 Ressarcimento de gastos públicos extraordinários	junho-16	dezembro-17	junho-16	dezembro-19	22%	janeiro-17	junho-19	47%	29%	18%	-12,56	-6,12
	PG023 Manejo de rejeitos & PG025 Revegetação, enrocamentos e outros métodos	dezembro-15	junho-26	dezembro-15	março-26	24%	março-16	maio-20	8%	38%	-30%	-72,89	-70,82
março-16								agosto-26	7%	15%	-8%	2,86	4,93
	PG024 Implantação de sistemas de contenção dos rejeitos e de tratamento <i>in situ</i> dos rios impactados	novembro-15	maio-20	novembro-15	julho-20	50%	fevereiro-17	junho-20	37%	20%	17%	-16,18	-1,45

RAMBOLL		ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0												
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0														
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR														
Programas		PRAZO * / ** / *** / **** / ***** / ****** / ******* (Fundação Renova)												
		Cronograma - Plano de 3 anos ** (Base Ago/2016)		Cronograma Masterplan 1.0 *** (Base Abr/2017)			Cronograma Masterplan 2.0 **** (Base Set/2017)			Variações (Análise Ramboll)				
		Datas		Datas		% de avanço físico indicado	Datas		% de avanço físico indicado	% do prazo total decorrido do cronograma atual	% de avanço físico indicado - % do prazo total decorrido*****	Variação duração total (meses)	Variação data final programa (meses)	
		Início	Fim	Início	Fim		Início	Fim						
		(Cronograma Masterplan 2.0 - Masterplan 1.0)												
SOCIOAMBIENTAIS	PG026 Recuperação de APPs & PG027 Recuperação de nascentes		setembro-16	março-26	novembro-16	março-26	5%	março-16	março-31	12%	11%	1%	68,25	60,03
	5%	março-16					março-31	14%	11%	3%	68,25	60,03		
	PG028 Conservação da biodiversidade		junho-16	novembro-21	junho-16	maio-22	4%	junho-16	abril-30	3%	9%	-6%	94,72	94,72
	PG029 Recuperação da fauna silvestre		agosto-17	maio-23	agosto-17	março-22	0%	maio-17	julho-23	0%	6%	-6%	17,33	15,19
	PG030 Fauna e flora terrestre		agosto-16	novembro-21	agosto-16	julho-22	0%	agosto-16	julho-29	2%	8%	-6%	83,31	83,31
	PG031 Coleta e tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos		setembro-16	março-19	dezembro-15	março-19	34%	dezembro-16	dezembro-22	43%	13%	30%	33,27	45,30
	PG032 Melhoria dos sistemas de abastecimento de água		janeiro-16	abril-21	janeiro-16	abril-21	19%	novembro-15	março-23	21%	25%	-4%	24,46	23,05
	PG033 Educação ambiental		fevereiro-16	outubro-26	julho-16	dezembro-26	5%	julho-16	junho-28	18%	10%	8%	18,90	18,90
	PG034 Preparação para as emergências ambientais		Sem informações *****		fevereiro-16	outubro-26	14%	março-16	agosto-22	24%	25%	-1%	-52,01	-51,02
	PG035 Informação para a população (Riscos compartilhados - PG 006)		junho-16	março-26	junho-16	dezembro-26	3%	março-16	junho-26	26%	15%	11%	-3,98	-6,97
	PG036 Comunicação nacional & internacional (Riscos compartilhados - PG 006)		junho-16	março-26	junho-16	janeiro-27	7%	março-16	maio-26	30%	15%	15%	-3,58	-7,07
	PG037 Gestão de riscos ambientais (na Área Ambiental 1 da Bacia do Rio Doce)		setembro-16	junho-17	outubro-16	junho-17	0%	Sem informações			N/A	N/A	N/A	N/A
	PG038 Monitoramento da Bacia do Rio Doce (qualidade da água e sedimentos)		novembro-15	dezembro-30	novembro-15	dezembro-30	7%	agosto-16	julho-28	58%	9%	49%	-39,32	-29,65
	PG039 Unidades de conservação		setembro-16	fevereiro-22	novembro-15	maio-22	9%	agosto-16	novembro-23	3%	15%	-12%	9,07	18,74

RAMBOLL		ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0											
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0													
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR													
Programas		PRAZO * / ** / *** / **** / ***** / ***** / ***** (Fundação Renova)											
		Cronograma - Plano de 3 anos ** (Base Ago/2016)		Cronograma Masterplan 1.0 *** (Base Abr/2017)			Cronograma Masterplan 2.0 **** (Base Set/2017)			Variações (Análise Ramboll)			
		Datas		Datas		% de avanço físico indicado	Datas		% de avanço físico indicado	% do prazo total decorrido do cronograma atual	% de avanço físico indicado - % do prazo total decorrido*****	Variação duração total (meses)	Variação data final programa (meses)
		Início	Fim	Início	Fim		Início	Fim					
	PG040 CAR e PRA's (Cadastro Ambiental Rural / Programa de Regularização Ambiental) (Riscos compartilhados - PG017)	novembro-15	maio-26	setembro-16	abril-18	29%	janeiro-17	março-26	35%	8%	27%	91,66	94,75
	PG022 & 041 Gerenciamento dos programas socioeconômicos e socioambientais	março-16	dezembro-30	março-16	dezembro-30	6%	Sem informações			N/A	N/A	N/A	N/A

* Data de corte de 30/09/2017 adotada para compatibilização de informações; Se deve ao fato da última informação oficial disponível quanto ao percentual de avanço consolidado dos programas estar apresentada no arquivo "masterplan-3niveis-visao-eixos-tematicos-2017-09-30-r1";

** Cronograma Fundação Renova: arquivo 'Plano de 3 anos_Rev.00_Ago_2016';

*** Cronograma Fundação Renova: arquivo '20170411_Masterplan_Programa-Projetos';

**** Cronograma Fundação Renova: arquivo 'masterplan-3niveis-visao-eixos-tematicos-2017-09-30-r1';

***** Comparação do avanço físico indicado VS prazo total decorrido realizada linearmente; Desconsidera característica de avanço em "curva S" (indisponibilidade destas curvas ou de dados para cálculo destas);

***** Dados do programa 'PG034 - Preparação para emergências ambientais' indisponíveis no arquivo 'Plano de 3 anos_Rev.00_Ago_2016';

***** Dados dos programas 'PG037 - Gestão de riscos ambientais' e 'PG022 & 041 - Gerenciamento programas socioeconômicos e socioambientais' indisponíveis no arquivo 'masterplan-3niveis-visao-eixos-tematicos-2017-09-30-r1';

RAMBOLL		ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0																			
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0																					
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR																					
Programas		ORÇAMENTO ***** (Fundação Renova)																			
		Custo estimado total (MM R\$) - BoE 01 (Dez/2016) *****						Custo estimado total (MM R\$) - BoE 02 (Jun/2017) *****						Variação dos custos (MM R\$) (BoE 01 vs BoE 02) (Análise Ramboll)		Percepção (Maturidade & precisão da estimativa) (Análise Ramboll)	Range analysis (Tabela AACEI RP Nº 18R-97)				
																	Realizado (até Nov/2016)	Projeção	Total estimado	% de contingência alocado	Valor de contingência alocado
SOCIOECONÔMICOS	PG000 Mitigatórias emergenciais	R\$ 152,81	R\$ 44,44	R\$ 197,25	20%	R\$ 39,45	R\$ 236,71	R\$ 179,97	R\$ 17,14	R\$ 197,11	10%	R\$ 19,71	R\$ 216,83	-R\$ 0,1	-R\$ 19,7	Alta	2	-15%	20%	R\$ 167,55	R\$ 236,54
	PG001 Cadastro dos impactados	R\$ 17,28	R\$ 23,50	R\$ 40,78	40%	R\$ 16,31	R\$ 57,09	R\$ 32,37	R\$ 18,51	R\$ 50,87	20%	R\$ 10,17	R\$ 61,05	R\$ 10,1	-R\$ 6,1	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 25,44	R\$ 101,75
	PG002 Ressarcimento e indenização dos impactados (Riscos compartilhados - PG021)	R\$ 12,56	R\$ 613,17	R\$ 625,73	40%	R\$ 99,64	R\$ 725,37	R\$ 85,38	R\$ 584,59	R\$ 669,96	20%	R\$ 59,13	R\$ 729,09	R\$ 44,2	-R\$ 40,5	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 334,98	R\$ 1.339,93
	PG003 Proteção e recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas	R\$ 10,91	R\$ 92,86	R\$ 103,78	40%	R\$ 41,51	R\$ 145,29	R\$ 19,83	R\$ 85,12	R\$ 104,95	20%	R\$ 20,99	R\$ 125,95	R\$ 1,2	-R\$ 20,5	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 52,48	R\$ 209,91
	PG004 Qualidade de vida de outros povos e comunidades tradicionais	R\$ -	R\$ 1,76	R\$ 1,76	0%	R\$ -	R\$ 1,76	R\$ 0,16	R\$ 32,82	R\$ 32,98	20%	R\$ 6,60	R\$ 39,58	R\$ 31,2	R\$ 6,6	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 16,49	R\$ 65,96
	PG005 Proteção social (Riscos compartilhados - PG014)	R\$ 0,30	R\$ 38,31	R\$ 38,61	0%	R\$ -	R\$ 38,61	R\$ 0,09	R\$ 5,91	R\$ 6,00	10%	R\$ 0,60	R\$ 6,60	-R\$ 32,6	R\$ 0,6	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 3,00	R\$ 12,01
	PG006 Comunicação, participação, diálogo e controle social (Riscos compartilhados - PG's 35 & 36)	R\$ 16,69	R\$ 202,17	R\$ 218,86	20%	R\$ 43,77	R\$ 262,63	R\$ 30,74	R\$ 66,52	R\$ 97,26	20%	R\$ 19,45	R\$ 116,71	-R\$ 121,6	-R\$ 24,3	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 48,63	R\$ 194,52
	PG007 Assistência aos animais	R\$ 10,33	R\$ 14,57	R\$ 24,90	30%	R\$ 7,47	R\$ 32,37	R\$ 13,59	R\$ 13,23	R\$ 26,82	20%	R\$ 5,36	R\$ 32,18	R\$ 1,9	-R\$ 2,1	Média	4	-30%	50%	R\$ 18,77	R\$ 40,23
	PG008 Reconstrução de vilas	R\$ 20,90	R\$ 288,64	R\$ 309,54	30%	R\$ 92,86	R\$ 402,41	R\$ 33,01	R\$ 276,73	R\$ 309,74	30%	R\$ 92,92	R\$ 402,67	R\$ 0,2	R\$ 0,1	Média	4	-30%	50%	R\$ 216,82	R\$ 464,62
	PG009 Recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves	R\$ 96,34	R\$ 273,28	R\$ 369,62	22,55%	R\$ 83,35	R\$ 452,97	R\$ 209,99	R\$ 310,33	R\$ 520,33	10,00%	R\$ 52,03	R\$ 572,36	R\$ 150,7	-R\$ 31,3	Média	4	-30%	50%	R\$ 364,23	R\$ 780,49
	PG010 Recuperação das demais comunidades e infraestruturas impactadas	R\$ 207,77	R\$ 124,01	R\$ 331,78	15%	R\$ 49,77	R\$ 381,55	R\$ 240,26	R\$ 91,39	R\$ 331,65	5%	R\$ 16,58	R\$ 348,23	-R\$ 0,1	-R\$ 33,2	Média	3	-20%	30%	R\$ 265,32	R\$ 431,14
	PG011 Recuperação das escolas e reintegração da comunidade escolar (Riscos compartilhados - PG033)	R\$ 0,31	R\$ 9,22	R\$ 9,53	30%	R\$ 2,86	R\$ 12,39	R\$ 1,97	R\$ 9,81	R\$ 11,78	20%	R\$ 2,36	R\$ 14,14	R\$ 2,3	-R\$ 0,5	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 5,89	R\$ 23,56
	PG012 Memória histórica, cultural e artística	R\$ 8,71	R\$ 22,79	R\$ 31,49	50%	R\$ 15,75	R\$ 47,24	R\$ 14,94	R\$ 36,39	R\$ 51,33	30%	R\$ 15,40	R\$ 66,73	R\$ 19,8	-R\$ 0,3	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 25,67	R\$ 102,66
	PG013 Turismo, cultura, esporte e lazer	R\$ 0,04	R\$ 7,00	R\$ 7,03	0%	R\$ -	R\$ 7,03	R\$ 4,60	R\$ 9,54	R\$ 14,15	20%	R\$ 2,83	R\$ 16,97	R\$ 7,1	R\$ 2,8	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 7,07	R\$ 28,29
	PG014 Saúde física e mental da população impactada (Riscos compartilhados - PG005)	R\$ 17,13	R\$ 122,39	R\$ 139,51	15%	R\$ 20,93	R\$ 160,44	R\$ 25,99	R\$ 110,68	R\$ 136,67	20%	R\$ 27,33	R\$ 164,01	-R\$ 2,8	R\$ 6,4	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 68,34	R\$ 273,34
	PG015 Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização de tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos	R\$ -	R\$ 7,61	R\$ 7,61	N/A	N/A	R\$ 7,61	R\$ -	R\$ 7,61	R\$ 7,61	N/A	N/A	R\$ 7,61	R\$ -	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 3,81	R\$ 15,22
	PG016 Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras	R\$ 0,20	R\$ 2,64	R\$ 2,85	30%	R\$ 0,85	R\$ 3,70	R\$ 0,44	R\$ 48,61	R\$ 49,05	30%	R\$ 14,71	R\$ 63,76	R\$ 46,2	R\$ 13,9	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 24,52	R\$ 98,09
	PG017 Retomada das atividades agropecuárias (Riscos compartilhados - PG040)	R\$ 12,18	R\$ 163,78	R\$ 175,96	30%	R\$ 52,79	R\$ 228,74	R\$ 26,13	R\$ 155,95	R\$ 182,08	10%	R\$ 18,21	R\$ 200,29	R\$ 6,1	-R\$ 34,6	Média	4	-30%	50%	R\$ 127,46	R\$ 273,12
	PG018 Desenvolvimento e diversificação econômica	R\$ -	R\$ 63,41	R\$ 63,41	N/A	N/A	R\$ 63,41	R\$ 0,05	R\$ 63,37	R\$ 63,41	N/A	N/A	R\$ 63,41	R\$ -	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 31,71	R\$ 126,82
PG019 Micro e pequenos negócios	R\$ 0,88	R\$ 17,90	R\$ 18,78	0%	R\$ -	R\$ 18,78	R\$ 1,22	R\$ 18,71	R\$ 19,93	30%	R\$ 5,98	R\$ 25,90	R\$ 1,1	R\$ 6,0	Média	4	-30%	50%	R\$ 13,95	R\$ 29,89	

RAMBOLL		ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS																			
		MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0																			
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA																					
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS																					
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS																					
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0																					
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR																					
Programas		ORÇAMENTO ***** (Fundação Renova)																			
		Custo estimado total (MM R\$) - BoE 01 (Dez/2016) *****						Custo estimado total (MM R\$) - BoE 02 (Jun/2017) *****						Variação dos custos (MM R\$) (BoE 01 vs BoE 02) (Análise Ramboll)		Percepção (Maturidade & precisão da estimativa) (Análise Ramboll)	Range analysis (Tabela AACEI RP Nº 18R-97)				
																	Realizado (até Nov/2016)	Projeção	Total estimado	% de contingência alocado	Valor de contingência alocado
	PG020 Estímulo à contratação local	R\$ 0,03	R\$ 1,55	R\$ 1,59	N/A	N/A	R\$ 1,59	R\$ 0,29	R\$ 1,30	R\$ 1,59	N/A	N/A	R\$ 1,59	R\$ -	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 0,79	R\$ 3,18
	PG021 Auxílio financeiro emergencial (Riscos compartilhados - PG002)	R\$ 173,44	R\$ 320,31	R\$ 493,75	30%	R\$ 148,13	R\$ 641,88	R\$ 260,48	R\$ 233,27	R\$ 493,75	40%	R\$ 197,50	R\$ 691,25	R\$ 0	R\$ 49,4	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 246,88	R\$ 987,50
	PG042 Ressarcimento de gastos públicos extraordinários	R\$ 0,44	R\$ 27,39	R\$ 27,83	100%	R\$ 27,83	R\$ 55,67	R\$ 0,44	R\$ 27,39	R\$ 27,83	0%	R\$ -	R\$ 27,83	-R\$ 0,0	-R\$ 27,8	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 13,91	R\$ 55,65
SOCIOAMBIENTAIS	PG023 Manejo de rejeitos & PG025 Revegetação, enrocamentos e outros métodos	R\$ 150,16	R\$ 857,82	R\$ 1.007,98	30%	R\$ 302,39	R\$ 1.310,37	R\$ -	R\$ 465,02	R\$ 465,02	30%	R\$ 139,51	R\$ 604,53	-R\$ 160,4	-R\$ 105,5	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 232,51	R\$ 930,05
	R\$ 249,74							R\$ 132,84	R\$ 382,58	15%	R\$ 57,39	R\$ 439,97	Baixa			5	-50%	100%	R\$ 191,29	R\$ 765,16	
	PG024 Implantação de sistemas de contenção dos rejeitos e de tratamento in situ dos rios impactados	R\$ 197,07	R\$ 202,50	R\$ 399,57	130,90%	R\$ 523,04	R\$ 922,61	R\$ 482,42	R\$ 642,49	R\$ 1.124,91	10,00%	R\$ 112,49	R\$ 1.237,40	R\$ 725,3	-R\$ 410,5	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 562,45	R\$ 2.249,81
	PG026 Recuperação de APPs & PG027 Recuperação de nascentes	R\$ 1,30	R\$ 1.283,42	R\$ 1.284,72	N/A	N/A	R\$ 1.284,72	R\$ 1,67	R\$ 1.098,33	R\$ 1.100,00	N/A	N/A	R\$ 1.100,00	-R\$ 99,5	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 550,00	R\$ 2.200,00
	R\$ 3,87							R\$ 81,32	R\$ 85,19	N/A	N/A	R\$ 85,19	Baixa			5	-50%	100%	R\$ 42,60	R\$ 170,38	
	PG028 Conservação da biodiversidade	R\$ 0,03	R\$ 35,33	R\$ 35,36	30%	R\$ 10,61	R\$ 45,97	R\$ 1,17	R\$ 34,19	R\$ 35,36	30%	R\$ 10,61	R\$ 45,97	R\$ 0,0	R\$ 0,0	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 17,68	R\$ 70,72
	PG029 Recuperação da fauna silvestre	R\$ -	R\$ 0,30	R\$ 0,30	N/A	N/A	R\$ 0,30	R\$ -	R\$ 0,30	R\$ 0,30	N/A	N/A	R\$ 0,30	R\$ -	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 0,15	R\$ 0,60
	PG030 Fauna e flora terrestre	R\$ -	R\$ 3,42	R\$ 3,42	30%	R\$ 1,03	R\$ 4,45	R\$ -	R\$ 3,42	R\$ 3,42	20%	R\$ 0,68	R\$ 4,11	R\$ -	-R\$ 0,3	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 1,71	R\$ 6,84
	PG031 Coleta e tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos	R\$ -	R\$ 500,00	R\$ 500,00	N/A	N/A	R\$ 500,00	R\$ -	R\$ 500,00	R\$ 500,00	N/A	N/A	R\$ 500,00	R\$ -	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 250,00	R\$ 1.000,00
	PG032 Melhoria dos sistemas de abastecimento de água	R\$ 22,35	R\$ 184,40	R\$ 206,75	20%	R\$ 27,54	R\$ 234,29	R\$ 34,32	R\$ 172,31	R\$ 206,63	30%	R\$ 41,34	R\$ 247,97	-R\$ 0,1	R\$ 13,8	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 103,31	R\$ 413,26
	PG033 Educação ambiental	R\$ -	R\$ -	R\$ -	N/A	N/A	R\$ -	R\$ 0,27	R\$ 0,74	R\$ 1,02	N/A	N/A	R\$ 1,02	N/A	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 0,51	R\$ 2,03
	PG034 Preparação para as emergências ambientais	R\$ 7,12	R\$ 36,31	R\$ 43,43	N/A	N/A	R\$ 43,43	R\$ 14,18	R\$ 25,92	R\$ 40,10	N/A	N/A	R\$ 40,10	-R\$ 3,3	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 20,05	R\$ 80,19
	PG035 Informação para a população (Riscos compartilhados - PG 006)	R\$ -	R\$ 19,45	R\$ 19,45	N/A	N/A	R\$ 19,45	R\$ -	R\$ 14,76	R\$ 14,76	N/A	N/A	R\$ 14,76	-R\$ 4,7	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 7,38	R\$ 29,52
	PG036 Comunicação nacional & internacional (Riscos compartilhados - PG 006)	R\$ 0,25	R\$ 4,97	R\$ 5,22	N/A	N/A	R\$ 5,22	R\$ 0,50	R\$ 7,34	R\$ 7,83	N/A	N/A	R\$ 7,83	R\$ 2,6	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 3,92	R\$ 15,67
	PG037 Gestão de riscos ambientais (na Área Ambiental 1 da Bacia do Rio Doce)	R\$ -	R\$ 0,17	R\$ 0,17	0%	R\$ -	R\$ 0,17	R\$ 0,17	R\$ -	R\$ 0,17	0%	R\$ -	R\$ 0,17	-R\$ 0,0	R\$ -	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 0,08	R\$ 0,34
	PG038 Monitoramento da Bacia do Rio Doce (qualidade da água e sedimentos)	R\$ 79,01	R\$ 151,49	R\$ 230,50	25%	R\$ 55,31	R\$ 276,53	R\$ 114,35	R\$ 271,07	R\$ 385,42	15%	R\$ 55,17	R\$ 431,31	R\$ 154,9	-R\$ 0,1	Média	4	-30%	50%	R\$ 269,79	R\$ 578,13
	PG039 Unidades de conservação	R\$ -	R\$ 2,63	R\$ 2,63	0%	R\$ -	R\$ 2,63	R\$ -	R\$ 2,85	R\$ 2,85	0%	R\$ -	R\$ 2,85	R\$ 0,2	R\$ -	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 1,43	R\$ 5,70
	PG040 CAR e PRA's (Cadastro Ambiental Rural / Programa de Regularização Ambiental) (Riscos compartilhados - PG017)	R\$ -	R\$ 6,00	R\$ 6,00	N/A	N/A	R\$ 6,00	R\$ 0,52	R\$ 4,55	R\$ 5,06	N/A	N/A	R\$ 5,06	-R\$ 0,9	N/A	Média	4	-30%	50%	R\$ 3,54	R\$ 7,60

RAMBOLL		ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0																			
PROJETO SAMARCO_ FUNDAÇÃO RENOVA ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0																					
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR																					
Programas		ORÇAMENTO ***** (Fundação Renova)																			
		Custo estimado total (MM R\$) - BoE 01 (Dez/2016) *****						Custo estimado total (MM R\$) - BoE 02 (Jun/2017) *****						Variação dos custos (MM R\$) (BoE 01 vs BoE 02) (Análise Ramboll)		Percepção (Maturidade & precisão da estimativa) (Análise Ramboll)	Range analysis (Tabela AACEI RP N° 18R-97)				
Realizado (até Nov/2016)	Projeção	Total estimado	% de contingência alocado	Valor de contingência alocado	Total estimado + contingência	Realizado (até Mai/2017)	Projeção	Total estimado	% de contingência alocado	Valor de contingência alocado	Total estimado + contingência	Custos totais estimados	Valor de contingência alocado	Classe	Lower	Higher	Valor esperado (Lower)	Valor esperado (Higher)			
	PG022 & 041 Gerenciamento dos programas socioeconômicos e socioambientais	R\$ 5,17	R\$ 585,40	R\$ 590,88	20%	R\$ 118,18	R\$ 709,05	R\$ 48,60	R\$ 396,14	R\$ 444,75	10%	R\$ 44,47	R\$ 489,22	-R\$ 146,1	-R\$ 73,7	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 222,37	R\$ 889,49
VERBA	PG097 Projetos de natureza compensatória	R\$ -	R\$ 1.713,35	R\$ 1.713,35	N/A	N/A	R\$ 1.713,35	R\$ -	R\$ 1.811,35	R\$ 1.811,35	N/A	N/A	R\$ 1.811,35	R\$ 98,0	N/A	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 905,68	R\$ 3.622,70
SUBTOTAL - CUSTOS PROGRAMAS		R\$ 1.221,71	R\$ 8.069,68	R\$ 9.291,39	N/A	N/A	R\$ 9.291,39	R\$ 2.133,71	R\$ 7.889,87	R\$ 10.023,58	N/A	N/A	R\$ 10.023,58	R\$ 732,2	N/A	Baixa	N/A	N/A	N/A	R\$ 5.470,15	R\$ 18.932,63
VERBA	Verba de contingência (Alocada pela Fundação Renova somente para os programas considerados reparatórios) *****	R\$ -	R\$ 1.781,31	R\$ 1.781,31	19,17%	N/A	R\$ 1.781,31	R\$ -	R\$ 1.049,53	R\$ 1.049,53	10,47%	N/A	R\$ 1.049,53	N/A	-R\$ 731,8	Baixa	5	-50%	100%	R\$ 524,77	R\$ 2.099,07
TOTAL - CUSTOS PROGRAMAS (Programas reparatórios + verba compensatória + contingência)		R\$ 1.221,71	R\$ 9.850,99	R\$ 11.072,70	N/A	N/A	R\$ 11.072,70	R\$ 2.133,71	R\$ 8.939,41	R\$ 11.073,11	N/A	N/A	R\$ 11.073,11	R\$ 0,4	R\$ 0,4	Baixa	N/A	N/A	N/A	R\$ 5.994,92	R\$ 21.031,69

***** Orçamento Fundação Renova: arquivo 'Estimativa dos custos dos programas para cumprimento do TTAC_Versão Draft 9A_Dez_2016';

***** Orçamento Fundação Renova: arquivo 'Estimativa dos custos dos programas de responsabilidade da Fundação renova_Versão Draft 10_16/06/2017' ;

***** O cálculo do percentual apresentado considera integralmente o valor estimado para custeio dos programas, reparatórios e compensatórios, independentemente da Fundação Renova desconsiderar a necessidade de alocação de contingências sob o valor acordado para custeio dos progamas compensatórios; tal premissa é adotada uma vez que o TTAC, que estabelece tais valores compensatórios, ainda encontra-se sob júdice / críticas. Inicialmente, na análise sobre o BoE de Dez/2016, havia sido desconsiderado do cálculo do percentual de contingência o custo do programa PG00 - Medidas mitigatórias emergenciais por se considerar que tais medidas encontravam-se próximas de sua conclusão. Esta premissa foi revista, passando a considerar no cálculo os valores destes programas, em função da percepção de que boa parte das ações em curso ainda carregam forte característica de medidas emergenciais, fazendo com que seja provável que a execução destas medidas emergenciais sejam mantidas por mais algum tempo até que não haja mais necessidade destas.

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG000 Mitigatórias emergenciais	1	NOVO: A permanência de ações mitigatórias emergenciais mesmo após 24 meses do desastre indica que as abordagens inicialmente adotadas no período logo após o desastre se mantém em curso; O aspecto "emergencial" com que são tratadas diversas questões pela Fundação Renova vêm causando revolta à população Atingida que busca por soluções definitivas e que equacionem os problemas enfrentados de uma vez por todas.		X	SIM	SIM	SIM
	PG001 Cadastro dos impactados	1	MANTIDO: Ausência no programa da Fundação Renova de: - processo participativo que permita aos Atingidos cadastrados se reconhecer no processo e ter domínio das etapas, desde o cadastro inicial até sua validação; - não está sendo priorizado, como procedimento inicial, o princípio da auto identificação (situação recorrentemente denunciada pelos Atingidos); e - critérios de elegibilidade associados unicamente ao território, não havendo alusão à inclusão de participantes que dispunham de vínculos de dependência devido ao uso do território e de seus recursos. Estas lacunas induzem a riscos graves de não se identificar integralmente todos os Atingidos fomentando tensões locais e insatisfação da população com relação à atuação geral da Fundação Renova. Como agravante já demonstrado se vê sob suspeita por parte da população do município de Mariana o processo de cadastro onde, a sociedade civil organizada, se manifestou e impediu o prosseguimento das ações do cadastro anteriormente à negociação de seus critérios. É altamente provável que os resultados decorrentes repercutirão ao longo de toda a região uma vez que o movimento social tem suas bases ao longo do território.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: O programa não permite uma adequada visibilidade das populações tradicionais (exceção feita às populações indígenas, quilombolas e faiscadores) o que pode culminar na transgressão da legislação (decreto federal Nº 6.040 de Fev/2007), a qual determina tratamento específico e diferenciado a estes.	X		SIM	SIM	SIM
			1	MANTIDO / ADEQUADO: Aumento dos custos e do contingente de Atingidos ainda a espera de ressarcimento pelo Processo de Indenização Mediada (PIM) decorrente da revisão do "cadastro" a partir dos critérios que estão sendo discutidos para Mariana / MG. A continuidade na geração de passivos sociais bem como o atraso na emancipação financeira da população atingida implicará na extensão do prazo onde a Fundação Renova se manterá como responsável por oferecer suporte a estes.		X	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG002 Ressarcimento e indenização dos impactados <i>(Riscos compartilhados - PG021)</i>	2	MANTIDO / ADEQUADO: Não pôde ser constatada na matriz de danos aspectos relativos à indenização dos bens imateriais, não sendo claro como tal obrigação será atendida (indenização de dano moral atende àqueles que tenham negados o dano imaterial, desde que sujeitos a alteração significativa de suas vidas). A recente deliberação do CIF Nº 111 redefiniu os procedimentos relativos ao pagamento das indenizações referentes a danos morais e materiais com respectivo fornecimento de quitação parcial. A continuidade na geração de passivos sociais deve repercutir negativamente na capacidade de restauração dos danos causados bem como expandir o processo de judicialização.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO / ADEQUADO: Com excessão do município de Mariana / MG, os registros documentais disponíveis não permitem avaliar em que medida os Atingidos efetivamente participaram na composição da matriz de danos e/ou foram envolvidos na composição da pauta de valores e critérios de elegibilidade. Como agravante destaca-se a inversão nos critérios de comprovação das perdas, ficando aos atingidos o 'ônus da prova'.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG003 Proteção e recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas	1	MANTIDO: O impacto das alterações ambientais e o caráter de urgência das ações emergenciais levou à celebração de acordos que introduziram mudanças significativas na vida das comunidades, as quais continuam a ser implementadas, prolongando uma situação de emergência e transição que dificulta a construção de perspectivas de futuro e em si constituem fatores de risco para a elaboração e aprovação de um programa de etnodesenvolvimento. Este fato pode culminar com a: - irreversibilidade etnocultural dos modos de vida indígena; e - Irreversibilidade de aspectos psico-sociais devido à duração / persistência dos problemas.		X	SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Os atrasos na implementação dos estudos e dos processos de consulta podem acirrar o sentimento de insegurança e provocar a perda de confiança nas entidades proponentes, comprometendo a qualidade e propriedade dos estudos / projetos a serem construídos juntamente com as comunidades. Caso a comunicação de informações não se dê sistematicamente e adequada à existência de processo participativo, pode levar à não aceitação do programa por ausência de legitimidade social.	X		SIM	NÃO	SIM
		3	MANTIDO: É necessário considerar a vivência dos povos indígenas quanto ao relacionamento com o estado nacional e projetos de infraestrutura (empreendimentos público ou privados) onde há histórico de situações de violação de direitos humanos e de degradação ambiental que, num contexto de disputas políticas, culminam por acarretar num ambiente de desconfiança no patrocinador do programa, fato que requer um trabalho de relacionamento contínuo, demonstrando respeito e compromisso de longo prazo às ações propostas.		X	SIM	SIM	SIM
	PG004 Qualidade de vida de outros povos e comunidades tradicionais	1	MANTIDO / ADEQUADO: Ainda persiste a ausência de um diagnóstico sobre as populações tradicionais sendo que até o momento não houve uma identificação precisa e consistente das comunidades tradicionais impactadas nem consequentemente uma avaliação dos efeitos sobre seus modos de vida, fato que impede atuação diferenciada junto às mesmas.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Uma vez que as bases para definição do programa, notadamente a identificação de <u>todos</u> os povos e comunidades tradicionais, encontram-se falhas há grande possibilidade de que a estimativa de recursos alocados, por mais que incluam contingências, seja passível de significativa alteração.	X		NÃO	SIM	SIM
		3	MANTIDO: A formatação do decreto federal Nº 6.040 de Fev/2007 garante o reconhecimento aos direitos dos povos e comunidades tradicionais porém não delimita quem são ou como caracterizam-se tais grupos, fato que majora a possibilidade de inclusão de distintos grupos sociais nesta categoria. A 'invisibilidade' destes povos, quando mesclados entre outros grupos, deve se demonstrar como fonte de atrasos e prejuízos ao processo de restauração de seus modos de vida bem como a sementes de disputas no médio / longo prazo junto à Fundação Renova.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG005 Proteção social (Riscos compartilhados - PG014)	1	MANTIDO / ADEQUADO: Passados mais de 2 anos do desastre cabe destacar que: - o programa da Fundação Renova, conforme hoje estabelecido, não possui um mapeamento espacializado da população em situação de vulnerabilidade social, fato que impede a implementação de ações estruturantes ao longo das áreas impactadas; - não foi mapeada a capacidade de suporte da rede pública de atendimento socioassistencial. O programa permanece com a principal característica de assistencialismo, típica do período emergencial, tendo se limitado a incrementar as políticas públicas locais do setor através do patrocínio / contratação de novos profissionais, e não encontra-se estruturado de modo a imprimir resiliência à implementação de intervenções de proteção social e permitir adequada minimização dos danos causados no que se refere à sua repercussão psicossocial. Neste contexto há sério risco de que haja alocação inadequada de recursos entre as diferentes áreas (real demanda).	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: A demora no estabelecimento de ações estruturantes num formato de programa culmina em tornar a Fundação Renova 'refém' de demandas da administração pública onde esta é demandada a simplesmente suportar o atendimento governamental das crescentes demandas por assistência, com a contratação de técnicos, sem que as atividades destes esteja devidamente alinhada com os benefícios que se pretende promover.		X	SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: Caso se mantenha o formato participativo com prevalência de caráter 'informativo', sem real envolvimento dos sujeitos sociais, objeto do programa, pode se chegar a um pior cenário de 'invisibilidade de resultados' onde a população não reconheça ou desqualifique ações adotadas. Faz-se mandatória a necessidade de envolvimento da população atingida na definição de ações e estratégias para o programa de modo a garantir que o atingido se reconheça nestas.	X		SIM	SIM	SIM
		1	MANTIDO: Há indicativos de não conformidade entre os objetivos e princípios afirmados na proposta do programa e a atuação deste visto o modo de comunicação da Fundação Renova à sociedade. O programa, conforme hoje estabelecido, carece de 'engajamento' para que permita o alcance dos princípios de garantia de transparência, acesso à informação qualificada e efetiva participação dos atingidos / partes interessadas nas decisões acerca dos programas. Em se tratando de um programa transversal e estruturante, a ausência deste engajamento tem potencial de prejudicar o avanço e alcance da resiliência em todos os programas ao não contribuir com fatores de organização, decisão coletiva, cumprimento de obrigações e ciência em saber exigir o cumprimento das obrigações das demais partes.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG006 Comunicação, participação, diálogo e controle social (Riscos compartilhados - PG's 35 & 36)	2	MANTIDO: Dificuldades de articulação, interna e externa, da Fundação Renova na criação de condições para efetiva participação dos interlocutores gerando baixo aproveitamento de potenciais parceiros, tais como órgãos públicos, organizações sociais e instâncias de comunicação locais / regionais, que limitaram a participação nas etapas de diagnóstico, planejamento e execução dos programas. Faz-se mandatório que o principal foco do engajamento seja a efetiva atividade de escuta, com: - identificação dos mobilizadores e influenciadores de maior relevância; - identificação dos diferentes meios de comunicação / interação disponíveis às populações, inclusive com aprimoração do acesso real à base comunitária (igrejas, jornais e rádios locais); - adequação das práticas de interface com os públicos alvo: métodos, ferramentas de mediação; - rearticulação e redesenho dos programas a partir da visão dos Atingidos e partes interessadas; - capacitação das equipes em processos de comunicação participativos / inclusivos.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
		3	MANTIDO / ADEQUADO: Há indicação de que em 2017 este programa tenha incorporado os programas 035 e 036, 'Informação para a população' e 'Comunicação nacional e internacional', respectivamente. Entretanto as estruturas de acompanhamento e controle, tais como os cronogramas e orçamentos, não refletem esta indicação. Uma 'integração' entre os programas demanda que seu controle seja feito de modo unificado, inclusive seus avanços realizados e alcance de metas. Há necessidade de compatibilizar as ações propostas nestes três programas em prol de se viabilizar o real engajamento e contribuir à aprimoração da governança dos programas pela sociedade.	X		SIM	SIM	SIM
	PG007 Assistência aos animais	1	NOVO: A não resolução das questões de reassentamento (PG08) e retomada das atividades agropecuárias (PG17) induz com que o prazo sob o qual a Fundação Renova manterá a responsabilidade sobre os cuidados e custeio dos animais se estenda; Neste período já vêm sendo verificadas questões como mortandade e/ou reprodução de animais (até novembro constava 159 nascimentos de animais), ambos gerando aumento dos valores necessários ao custeio do programa.		X	SIM	SIM	SIM
	PG008 Reconstrução de vilas	1	MANTIDO: As novas localizações de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo estão situadas em áreas impróprias para urbanização segundo o plano diretor do município de Mariana / MG. Geram precedente de burla à legislação de uso e ocupação do solo e correm riscos de não serem licenciadas; Atrasos ao cronograma proposto pela Fundação Renova para reconstrução dos distritos, além de Março 2019, deve culminar em recebimento de multas pela Fundação Renova por comando do MPMG.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Para viabilizar o licenciamento dos novos Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo se fará necessária a revisão do plano diretor em timing inadequado ao rito de participação popular exigido no Estatuto da Cidade.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO / ADEQUADO: O projeto de Bento Rodrigues apresenta soluções técnicas inadequadas ao sítio, gerando excessivo voume de movimentação de terra (estimado, conforme mencionado no documento BoE em aproximadamente 3 Mm³), acentuando a vulnerabilidade a processos erosivos.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
CONÔMICOS	PG009 Recuperação do reservatório da UHE Risoleta Neves	1	MANTIDO / ADEQUADO: Há incertezas acerca da estabilidade do empilhamento do rejeito dragado em pilhas de rejeito, cuja implantação é prevista na área da fazenda Floresta. Como fator agravante cabe destacar: - não é sabido se o aporte de sedimentos continuamente carregados até o reservatório da UHE manterá a característica minero-granulométrica dos rejeitos hoje sob análise; - o posicionamento das novas pilhas é a jusante do barramento da UHE. No remoto caso de acidente com tais pilhas, parte de seu volume, com potencial de alcance de até ~ 7 Mm³, poderia ser novamente carregado até o leito dos cursos hídricos porém sem a 'contingência' ofertada pelo barramento; - não demonstrada a aplicação, até então, de nenhuma técnica de análise de riscos tecnológicos e/ou operacionais das novas estruturas / equipamentos propostos (ex.: <i>Dam Break</i> , <i>HazOp</i> , <i>What-if</i> , etc).	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Baixa clareza quanto aos <i>drivers</i> do projeto e processo de seleção dos critérios de suporte à tomada de decisão referente às alternativas técnicas de disposição de rejeitos. Como efeitos desta lacuna devem ser verificados: - adoção de critérios que não contribuam à resiliência e sustentabilidade; e - impecilhos na obtenção das ' <i>licenças sociais para operar</i> ' (questões relativas às autarquias municipais) culminando em atrasos no licenciamento ambiental de alternativas selecionadas.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO / ADEQUADO: Manutenção das dificuldades de dragagem, operacionais e perdas produtivas devido à continuidade do assoreamento do reservatório da UHE mesmo após a instalação das diferentes armadilhas de sedimento (diques e barramentos metálicos); O carregamento contínuo de materiais, depositados entre Bento Rodrigues e a UHE, especialmente no período chuvoso, tende a fazer com que o cronograma proposto não seja cumprido novamente, fato que deve culminar em novo recebimento de multas pela Fundação Renova por comando do CIF.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
SOCIOECONÔMICOS	PG010 Recuperação das demais comunidades e infraestruturas impactadas	1	MANTIDO: O programa consagra construções, em especial residenciais, em áreas de risco geotécnico.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO / ADEQUADO: As novas intervenções não estão sendo licenciadas regularmente, sendo adotado até então o regime de urgência, burlando a legislação referente ao uso e ocupação do solo; Tal fato fica evidenciado no caso da disposição de rejeitos no Parque de exposições de Barra Longa, hoje objeto de auto de infração emitido pelo IBAMA.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: Há limitação conceitual no escopo da recuperação / reconstrução, não endereçando o conceito de resiliência e/ou sustentabilidade (green cities). Mantendo esta atuação, quando da conclusão do programa, o máximo benefício alcançado será a recomposição da infraestrutura impactada a níveis próximos aos pré-existentes.	X		SIM	SIM	SIM
	PG011 Recuperação das escolas e reintegração da comunidade escolar (Riscos compartilhados - PG033)	1	MANTIDO / ADEQUADO: Eventual falta de know-how de instituições ligadas à educação e de possíveis gestores da Fundação Renova sobre como proceder participativamente junto à comunidade escolar o que deve criar impedimentos à superação de dificuldades de diversas naturezas junto aos órgãos públicos de educação e meio ambiente; Este fato pode ser evidenciado pelos conflitos que começam a dispor no caso da nova escola de Gesteira, conforme destacado no jornal A Sirene, ed. Outubro/2017, em seu tópico "Papo de cumadres".	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Faz-se necessária a criação de processos presenciais de formação técnico-metodológica de educadores para suportar o desenvolvimento de projetos educacionais ligados à realidade comunitária que direcionem ao estabelecimento da resiliência na educação de modo geral. Como fatores agravantes destacam-se: - falta de pessoal capacitado em promover processos formativos adequados às circunstâncias; - dificuldade em identificar, mobilizar e reter possíveis interessados nestas formações.	X		SIM	SIM	SIM
	PG012 Memória histórica, cultural e artística	1	MANTIDO: Caso as equipes de campo responsáveis pela promoção das atividades culturais não estejam suficientemente capacitadas para atuar de modo que valorize a sóciobiodiversidade de cada localidade há chance de incitação de conflitos, em especial naquelas localidades onde há animosidade e clima social de revolta.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO / ADEQUADO: Caso as atividades para a promoção da memória histórica, cultural e artística não atenda às expectativas e necessidades da população de diferentes localidades atingidas pode haver uma 'enxurrada' de pedidos de indenização, culminando por migrar parte do foco do programa para tratativas da judicialização de indenizações por perdas de patrimônio cultural, fato que não suportaria ao alcance das metas do programa. É válido destacar que o patrimônio material relativo às obras, restauração de peças sacras e arqueologia, cobre apenas uma parte do patrimônio culturo-histórico-material impactado, fazend-se necessário ampliar o escopo do patrimônio material.		X	SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG013 Turismo, cultura, esporte e lazer	1	MANTIDO / ADEQUADO: Possibilidade de que a escolha das atividades para promoção da cultura, esporte e lazer não respeitem processos decisórios locais e restrijam a diversidade sócio cultural, seus interesses e necessidades. Pode contribuir, agravando esta situação, caso o monitoramento das atividades não esteja vinculado estratégica e organicamente à governança geral, em tempo de corrigir atuações e aprimorar a qualidade dos processos; Este fato é hoje demonstrado pela reforma do estádio municipal de Colatina / ES, onde já há questionamentos do Ministério Público acerca de como se deu a participação social na escolha desta ação.		X	SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Pouco tempo disponibilizado à discussão dos aspectos de turismo junto aos municípios a partir dos diagnósticos realizados VS desconfiança e incerteza na implementação do programa por parte das comunidades devido à demora no detalhamento / implementação do mesmo pelas autarquias públicas.		X	SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: Dificuldades em viabilizar a restauração do turismo, minimamente à linha de base inicial e ainda mais de imprimir trajetória de desenvolvimento crescente e sustentável desta atividade, devido à característica pontual e desestruturada das ações atualmente abrangidas pelo programa. Como fatores agravantes destacam-se: - o programa não reconhece distintos produtos turísticos afetados; e - não há abordagem econômica do setor de turismo no estudo da ERM ou na ACP.	X		SIM	SIM	SIM
	PG014 Saúde física e mental da população	1	MANTIDO / ADEQUADO: Passados mais de dois anos do desastre, por mais que não estejam refletidos em cronograma quaisquer atrasos, cabe destacar que: - os estudos epidemio-toxicológicos ainda não foram concluídos; - a Fundação Renova ainda não dispõe de diagnósticos de situação ou de indicadores de processo / danos que permitam mensuração dos danos, da capacidade de resposta dos serviços de saúde e/ou do progresso das ações em curso; e - excetuando-se Mariana e Barra Longa, não há projetos ou ações concretas para avaliar ou mitigar danos à saúde ao longo dos 41 municípios da bacia do Rio Doce diretamente atingidos. O programa permanece com a principal característica de assistencialismo, típica do período emergencial, e não encontra-se estruturado de modo a imprimir resiliência ao planejamento de intervenções em saúde e permitir adequada identificação e monitoramento dos riscos à saúde da população bem como à recuperação e melhoria da eficiência dos sistemas públicos de vigilância, assistência e segurança à saúde.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	impactada (Riscos compartilhados - PG005)	2	MANTIDO: A permanência de localidades com animosidade e clima social de revolta em conjunto com o alongamento temporal das tensões sociais indica que há falhas no processo de diagnóstico e avaliação dos impactos psicossociais e decorrente impacto à assistência aos Atingidos. Mesmo considerando o exposto pela Fundação Renova quanto à contratação de profissionais de saúde e atendimento a mais de 1.000 famílias com atendimento psicossocial há relatos de pessoal engajado nas comunidades de que ações de assistência nesta área são consideradas inócuas enquanto perdurarem os fatores de estresse, tais como a indefinição dos prazos da relocação da comunidade de Bento Rodrigues.		X	SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: O programa da Fundação Renova, conforme hoje estabelecido, não possui um mapeamento espacializado das condições de vulnerabilidade da população. Este é um aspecto crítico a ser considerado uma vez que o impacto no estado de saúde das populações atingidas varia sócio-geograficamente segundo os índices de desenvolvimento humano, as vulnerabilidades sanitárias e as capacidades de resposta dos serviços públicos em prevenir doenças e promover saúde.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG015 Apoio à pesquisa para desenvolvimento e utilização de tecnologias socioeconômicas aplicadas à remediação dos impactos	1	MANTIDO / ADEQUADO: Há grande risco de perda do <i>timing</i> de desenvolvimento das linhas de pesquisa em relação às demandas de inovação tecnológica ou ao <i>timing</i> de implantação dos demais programas. O caráter acadêmico de algumas instituições tecnológicas convêniadas é fator positivo à qualidade e coerência tecnológica porém pode demonstrar-se como agravante ao fator <i>timing</i> .		X	NÃO	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Eventual perda do vigor do programa caso as inovações tecnológicas apresentem-se descasadas das reais demandas da sociedade local. Este fator crítico de sucesso é agravado pela característica atual do programa que tem baixa participação do ' <i>saber local</i> ' , abdicando de tecnologias socioeconômicas locais em benefício de 'alinhamento acadêmico'.	X		SIM	SIM	SIM
	PG016 Retomada das atividades aquícolas e pesqueiras	1	MANTIDO / ADEQUADO: A demora na construção das tratativas junto aos pescadores induz ao risco de se desencadearem situações de conflitos junto a este contingente fortemente impactado (comunidade tradicional); as ações até então em discussão ou implementação são consideradas "piloto", o que não cobre o volume de pescadores atingidos. Como fator agravante destaca-se, além da alta interdependência com o sucesso de outros programas, dificuldades na conclusão do cadastro oficial dos pescadores e decorrente não concessão de benefícios a parte da comunidade, fato que vem acirrando divergências internas e contribuindo, em ciclo vicioso, à dificuldade de consenso das soluções a serem adotadas.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: A inexpressividade da inclusão social de pescadores em ações alternativas durante o período de suspensão da pesca pode acarretar em novos danos tais como, aumento de índices de alcoolismo, depressão, violência doméstica, etc.		X	SIM	NÃO	SIM
		3	MANTIDO: Fragilidade de dados e de instituições governamentais formalmente envolvidas com as atividades de pesca em todos os níveis, municipal, estadual e federal, com especial carência de dados para a bacia do Rio Doce.	X		SIM	SIM	SIM
	PG017 Retomada das atividades agropecuárias (Riscos compartilhados - PG040)	1	MANTIDO / ADEQUADO: Dada a complexidade da aplicação do arranjo regulamentador-produtivo proposto (integração do ZAP, ISA, PRA e PASEA) há risco desta abordagem não ser passível de extensão à área 02. Até então encontram-se indefinidas ações a serem destinadas às propriedades rurais e/ou ribeirinhas localizadas a jusante da UHE Risoleta Neves.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Falha do arranjo regulamentador-produtivo no caso em que a implantação do programa não demonstre resultados esperados de curto prazo, devido à percepção de ineficácia do arranjo por parte dos proprietários, culminando no declínio do número de interessados.		X	SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG018 Desenvolvimento e diversificação econômica	1	MANTIDO: Ausência de estratégia tempo-espacial: há uma lacuna referente ao detalhamento da estratégia / abordagem espacial que compatibilize a intensidade relativa dos danos e sua natureza específica VS as características locais das áreas atingidas. Tal lacuna de definição induz riscos de não se otimizar os resultados de todos os programas econômicos.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Ausência de estratégia setorial - a ausência de metas claras, devidamente quantificadas, oferece riscos ao cumprimento das necessidades impostas pós-desastre. Tal lacuna de definição induz risco à compreensão abrangente do êxito da implantação de todos os programas econômicos.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: A falta de articulação e governança junto às políticas públicas pode inviabilizar uma real diversificação da economia no caso em que não se consiga a atração de 'investimentos motrizes' com capacidade de reduzir a dependência de municípios do quadrilátero ferrífero em relação à atividade minerária. Faz-se necessário melhor entendimento da dinâmica de desenvolvimento regional e de eventuais fugas dos efeitos multiplicadores de renda e emprego. Fato que evidencia esta questão é a existência de gargalo de disponibilidade energética na região de Mariana / MG, fato que impede ou prejudica a atração de empreendimentos de vulto significativo.	X		SIM	SIM	SIM
	PG019 Micro e pequenos negócios	1	MANTIDO: Perda do vigor do programa caso as micro e pequenas empresas não se vinculem às cadeias produtivas dominantes ou às especificidades do mercado consumidor, culminando em alta taxa de mortalidade das mesmas e ineficácia dos investimentos realizados (falta de mecanismos em suporte à criação de encadeamentos produtivos com empresas locais / regionais).	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Inexistência de direcionamento de ações junto a grupos específicos, tais como arreiros, garimpeiros, etc.	X		SIM	SIM	SIM
	PG020 Estímulo à contratação local	1	MANTIDO / ADEQUADO: Dificuldades de aproveitamento de mão de obra local devido à necessidade prévia de qualificações específicas em relação à manifestação das demandas setoriais; É recorrente o não alcance pela Fundação Renova dos níveis mínimos de contratação local, seja de mão de obra ou de serviços / fornecimentos, estipulados pela CTEI.	X		SIM	SIM	SIM
		2	EXCLUÍDO: Baixa efetividade das capacitações de saúde & segurança na contratação local devido à característica cultural não identificar tais práticas como agregadoras de valor. Resultados podem se materializar em acidentes de trânsito, interdições por parte da sociedade civil organizada, etc.		X	SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG021 Auxílio financeiro emergencial (Riscos compartilhados - PG002)	1	MANTIDO: Há indícios de que o auxílio financeiro aportado pela Fundação Renova encontra-se descasado da realidade imediatamente prévia ao desastre. Há casos de não atendimento à demanda da unidade familiar, gerando empobrecimento / individamento, e de disponibilização de valores significativamente maiores que os até então disponíveis. Apesar de numa primeira análise apenas a primeira situação gerar dano direto, uma análise mais aprofundada indica que ambas são danosas à coesão familiar: no caso onde as famílias agora dispõe de uma 'vida monetária' anteriormente inexistente, estas se vêem em condição de ter de administrar recursos mensais sem conhecimento ou experiência prévia dessa dinâmica, e isto também vem gerando desagregação uma vez que o 'cartão' se torna objeto de disputa, gerando conflitos entre comunidades e vizinhos.		X	NÃO	NÃO	SIM
		2	MANTIDO: A continuidade na geração de passivos sociais bem como o atraso na emancipação financeira da população atingida implicará na extensão do prazo onde a Fundação Renova se manterá como responsável por oferecer suporte a estes.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: Atraso ou baixa eficácia na implementação dos demais programas culminando na necessidade de extensão de prazo da concessão dos benefícios / auxílios financeiros. Eventualmente podem ser necessários aportes adicionais de verba devido a retrocessos e aumento de perdas, decorrentes de novos danos emergentes dos atrasos, e o consequentemente distanciamento temporal da emancipação financeira da população atingida.	X		SIM	SIM	SIM
		PG042 Ressarcimento de gastos públicos extraordinários	1	NOVO: O processo de ressarcimento dos 'compromitentes' vem encontrando uma série de dificuldades, desde formalização de questões processuais à comprovação de gastos pelos entes públicos que tiveram e vem tendo uma série de gastos decorrentes de sua atuação para monitoramento e respostas ao desastre; O não ressarcimento até então prevalente, cumulativamente às restrições orçamentárias dos diferentes entes públicos, vem afetando a independência das ações de monitoramento e controle por parte destes entes, fato que prejudica o processo de governança de modo geral.		X	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG023 Manejo de rejeitos & PG025 Revegetação, enrocamentos e outros métodos	1	MANTIDO: Extensão do prazo dos programas em função da necessidade de avaliação individual de cada localidade passível de intervenção, e decorrente discussão junto aos órgãos ambientais competentes, sob a ótica de retirada do rejeito ou manutenção do mesmo <i>in loco</i> . Implica na necessidade de avaliação holística, com critérios claros para suporte à tomada da ' <i>melhor</i> ' decisão técnica, de modo a minimizar a geração de danos secundários, sociais ou ambientais (ex.: mobilização de grande Nº de equipamentos e pessoal VS benefício decorrente).	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Eventual ineficácia (curto, médio e longo prazo) das estruturas de contenção de sedimentos culminando na remobilização de sedimentos periodicamente, em especial quando do período chuvoso e/ou de eventos climáticos extremos, cada vez mais comuns devidos aos efeitos das mudanças climáticas. Como exemplos pode-se citar: - baixa capacidade do plantio emergencial em reter rejeitos reduzindo a efetividade na contenção de erosões devido à característica de ciclo de vida anual das espécies adotadas; - instabilidade de margens onde prevê-se a disposição de rejeitos sob áreas de remanso / planícies de inundação, devido à característica geológica, peso de maquinários e uso do solo.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: Extensão do prazo de plantio do ' <i>coquetel</i> ' emergencial (leguminosas e gramíneas) sobre o rejeito devido à baixa capacidade de recomposição do solo e sobreposição de espécies dominantes, mais tolerantes à condição imposta, induzindo à necessidade de aumento dos esforços de manutenção dos plantios realizados e, conseqüentemente, dos custos necessários associados.	X		NÃO	SIM	SIM
		4	MANTIDO / ADEQUADO: Retomada na geração de danos continuados pelo uso inadequado das áreas por atividades agropecuárias; este fato vem ocorrendo sistemicamente ao longo da área ambiental 1 e fica evidente pela ruptura de cercas às áreas de APP bem como liberação de gado nas áreas próximas aos rios para dessedentação animal.		X	SIM	SIM	SIM
		PG024	1	MANTIDO: Demora na definição das soluções técnicas para redução da pluma de turbidez ao longo do Rio Gualaxo aumentando a exposição temporal do dano ambiental. Como agravante destaca-se a eventual ineficácia de armadilhas de sedimentos em reter sedimentos de granulometria fina.	X		SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	Implantação de sistemas de contenção dos rejeitos e de tratamento <i>in situ</i> dos rios impactados	2	MANTIDO: Lavagem da carga de fundo depositada nas bacias de decantação em razão de eventos de vazões extremas culminando na remobilização de sedimentos. Em casos extremos pode ser vislumbrada a possibilidade de erosão do pé das barreiras de contenção de sedimentos e consequente instabilidade destas estruturas. Faz-se importante destacar a indicação da mudança do perfil hídrico dos cursos d'água em função do assoreamento decorrente da deposição de rejeito, em especial na área entre Bento Rodrigues e a UHE Risoleta Neves.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
PG026 Recuperação de APPs & PG027 Recuperação de nascentes	1	MANTIDO / ADEQUADO: Retomada na geração de danos continuados pelo uso inadequado das áreas por atividades agropecuárias; este fato vem ocorrendo sistemicamente ao longo da área ambiental 1 e fica evidente pela ruptura de cercas às áreas de APP bem como liberação de gado nas áreas próximas aos rios para dessedentação animal.		X	SIM	SIM	SIM	
	2	MANTIDO / ADEQUADO: Dificuldades quanto à continuidade das atividades de fiscalização ambiental após a implantação dos programas devido à insuficiência de recursos, pessoais e materiais, por parte de órgãos de controle ambiental (IBAMA, polícias florestais, etc). Este fato é significativamente agravado devido à extensão territorial e ao elevado nº de municípios envolvidos, sendo também vinculado aos problemas enfrentados no curso do PG42 - Ressarcimento dos gastos públicos extraordinários.		X	NÃO	SIM	SIM	
	3	MANTIDO: O volume e a diversidade de espécies a ser produzida para recuperação da área total é muito significativo. Os desafios desta produção são ainda maiores quando consideradas a espacialização e extensão territorial onde deverão ser realizados os plantios, os cuidados impostos ao ritmo de produção e transporte de mudas bem como ao controle da vetorização de pragas deverão ser expressivos.	X		SIM	SIM	SIM	
	4	MANTIDO: Baixa representatividade da recuperação de 5.000 nascentes VS a efetividade destas nascentes em contribuir para o real benefício do programa que é a produção de água limpa ao longo de toda a bacia do Rio Doce.	X		SIM	SIM	SIM	
	5	MANTIDO / ADEQUADO: Pouca abrangência do escopo do programa de recuperação de nascentes que considera o cercamento das nascentes, com a devida limitação de acesso a esta por animais, como sendo uma das principais entregas 'físicas' do programa. Entende-se por necessária a ampliação do escopo de modo a incorporar ações mais efetivas na recuperação das nascentes, trabalhando em escala de paisagem.	X		SIM	SIM	SIM	
	6	~~EXCLUÍDO: Definição das nascentes dentro das sub-bacias afetadas; a alocação concentrada de recursos para recuperação de nascentes em localidades pouco impactadas ou de baixa representatividade pode fazer com que a efetividade total do programa seja diminuída (ex.: Colatina / ES).~~	X		NÃO	NÃO	SIM	
	1	MANTIDO: Lacuna temporal de informações devido à descosideração de estudos existentes e atraso no início da implementação das atividades de diagnóstico e monitoramento da biodiversidade aquática pela Fundação Renova.	X		SIM	NÃO	SIM	

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG028 Conservação da biodiversidade	2	MANTIDO: Baixa quantidade de pontos de monitoramento da biota aquática nos principais afluentes da bacia do Rio Doce. Associado a este risco e sendo seu agravante destaca-se que o escopo do programa não prevê a realização de estudos da alteração estrutural dos habitats aquáticos decorrente do desastre, mesmo existindo, na região atingida, danos a espécies com especificidade de habitat (endêmicas) e/ou inseridas na lista de espécies ameaçadas de extinção.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: Continuidade dos processos danosos ao meio ambiente com impacto a santuários ecológicos de relevância nacional (ex.: chegada da pluma de turbidez ao arquipélago de Abrolhos, etc).	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG029 Recuperação da fauna silvestre	1	MANTIDO: Dificuldades quanto à continuidade das atividades dos CETAS (Centros de Triagem de Animais Silvestres) após o término da responsabilidade e desmobilização da Fundação Renova devido à insuficiência de recursos, pessoais e materiais.		X	NÃO	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Necessidade de transferência de custos elevados de manutenção das estruturas disponibilizadas pela Fundação Renova aos governos dos estados de MG e ES.		X	SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO / ADEQUADO: Dificuldades quanto à continuidade das atividades de fiscalização ambiental após a implantação dos programas devido à insuficiência de recursos, pessoais e materiais, por parte de órgãos de controle ambiental (IBAMA, polícias florestais, etc). Este fato é significativamente agravado devido à extensão territorial e ao elevado nº de municípios envolvidos, sendo também vinculado aos problemas enfrentados no curso do PG42 - Ressarcimento dos gastos públicos extraordinários.		X	NÃO	SIM	SIM
	PG030 Fauna e flora terrestre	1	MANTIDO: Escopo do programa não direciona ações ao levantamento de informações sobre o status atual da biodiversidade regional da bacia do Rio Doce.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: O alongamento temporal dos danos ambientais e da perda de serviços ecossistêmicos pode induzir à perda de qualidade ambiental nos fragmentos ecológicos remanescentes.		X	SIM	SIM	SIM
	PG031 Coleta e tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos	1	MANTIDO / ADEQUADO: Há risco de atrasos substanciais na implementação das obras do programa devido às burocracias municipais, estaduais e federal, inclusive com os respectivos processos de licenciamento ambiental e outorgas de uso da água. O processo de revisão, quando já existente, dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB's) é ao mesmo tempo fator crucial à qualidade do programa e potencializador de novos atrasos.		X	SIM	SIM	NÃO
		2	MANTIDO: Deve haver diminuição progressiva da eficiência das instalações constituídas no âmbito do programa (ETE's, aterros sanitários, etc.) devido a dificuldades históricas de aporte financeiro por parte das municipalidades. A necessidade de planejamento financeiro por parte das municipalidades se faz imperativa para que não haja despreparo de operadores e recursos para execução adequada de ações de operação, manutenção e controle de qualidade. Como fatores agravantes destacam-se, além da alta interdependência com o sucesso de outros programas, ambientais e sociais, a extensão territorial e elevado nº de municípios envolvidos.	X		NÃO	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
		3	MANTIDO / ADEQUADO: Entende-se que o aporte financeiro a ser disponibilizado pela Fundação Renova não é suficiente para que, sozinho e sem complementações adequadas de aportes pelas municipalidades, sejam realizados os investimentos necessários ao alcance das necessidades reais e base legal existente, que indica a universalização do saneamento básico. Como agravante cabe destacar a possibilidade de que haja baixa efetividade dos aportes VS efetividade de resultados ou, pior, falhas de <i>compliance</i> no gasto público. Estes fatores podem comprometer a efetividade total do programa bem como demandar à Fundação Renova novos aportes financeiros.		X	SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
SOCIOAMBIENTAIS	PG032 Melhoria dos sistemas de abastecimento de água	1	MANTIDO: Eventual falta de disponibilidade hídrica de poços artesianos e/ou mananciais superficiais escolhidos, culminando em menores vazões disponíveis, devido ao <i>timing</i> de implantação do programa estar descasado dos estudos de disponibilidade hídrica, em curso somente agora. Um fator complicador pode ser o aparecimento de substâncias químicas não previstas nos mananciais escolhidos, não passíveis de tratamento com as tecnologias adotadas / existentes, inviabilizando o atendimento a padrões de qualidade.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Deve haver diminuição progressiva da eficiência das instalações constituídas no âmbito do programa (ETE's, aterros sanitários, etc.) devido a dificuldades históricas de aporte financeiro por parte das municipalidades. A necessidade de planejamento financeiro por parte das municipalidades se faz imperativa para que não haja despreparo de operadores e recursos para execução adequada de ações de operação, manutenção e controle de qualidade. Como fatores agravantes destacam-se, além da alta interdependência com o sucesso de outros programas, ambientais e sociais, a extensão territorial e elevado nº de municípios envolvidos.	X		NÃO	SIM	SIM
		3	MANTIDO / ADEQUADO: Rejeição das captações escolhidas pela Fundação Renova devido à desconfiança da população. Há necessidade de que para o dimensionamento das instalações, bem como para a definição nos tipos de instalações, que se considere o aspecto de resiliência na perspectiva de engenharia dos sistemas de tratamento (antecipação de necessidades, critérios de longo prazo). Hoje já há um caso de mudança significativa: o projeto da nova adutora de Governador Valadares hoje em curso considera a captação no rio Suaçuí (22 km). A prefeitura já solicitou que fosse verificada a viabilidade de se alterar a captação para o rio Corrente, localizado a 40 km de distância.		X	SIM	SIM	SIM
	PG033 Educação ambiental	1	MANTIDO / ADEQUADO: Embora o TTAC tenha restringido medidas de Educação Ambiental (EA) à área ambiental 01 fica clara a necessidade de se estender a EA para toda a bacia do Rio Doce de modo a utlizar esta ferramenta como modo de mobilização e participação da população junto aos demais programas. O plano de EA ainda encontra-se em desenvolvimento, já tendo contado com participação social, por meio de workshops.	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO / ADEQUADO: Eventual falta de know-how de instituições ligadas à educação e de possíveis gestores da Fundação Renova sobre como proceder participativamente junto à comunidade escolar o que deve criar impedimentos à superação de dificuldades de diversas naturezas junto aos órgãos públicos de educação e meio ambiente; Este fato pode ser evidenciado pelos conflitos que começam a dispor no caso da nova escola de Gesteira, conforme destacado no jornal A Sirene, ed. Outubro/2017, em seu tópico "Papo de cumadres".	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
		3	MANTIDO: Faz-se necessária a criação de processos presenciais de formação técnico-metodológica de educadores para suportar o desenvolvimento de projetos educacionais ligados à realidade comunitária que direcionem ao estabelecimento da resiliência na educação de modo geral. Como fatores agravantes destacam-se: - falta de pessoal capacitado em promover processos formativos adequados às circunstâncias; - dificuldade em identificar, mobilizar e reter possíveis interessados nestas formações.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG034 Preparação para as emergências ambientais	1	~~EXCLUÍDO: Apesar de haver relatos de que a Defesa Civil e outros órgãos municipais participaram de alguma forma da concepção e implementação do plano de emergência da área 01 não há evidências de consultas aos atingidos e demais stakeholders. Cabe destacar que o Comando do Corpo de Bombeiros estadual de MG não se considera devidamente consultado na elaboração deste item. Considerando que a preparação e resposta a emergências se dá primordialmente pelos órgãos responsáveis, municipais e estaduais, a falta destes envolvimento compromete a qualidade dos resultados a serem alcançados.~~	X		SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Discussões com o Comando do Corpo de Bombeiros estadual de MG bem como com outras partes interessadas deixa clara a necessidade de se estender a preparação e resposta a emergências ambientais para toda a bacia do Rio Doce, com as devidas parcerias. A extensão desses planos a todos os municípios deve proporcionar: - maior articulação e protagonismo aos órgãos responsáveis; - destacar dispositivos e treinamentos necessários à população local, com frequência adequada; - na criação de um sistema de comando unificado (ICS) para toda a bacia.	X		SIM	SIM	SIM
	PG035 Informação para a população <i>(Riscos compartilhados - PG 006)</i>	1	Riscos compartilhados & consolidados junto ao PG006 - Comunicação, participação, diálogo e controle social.					
	PG036 Comunicação nacional & internacional <i>(Riscos compartilhados - PG 006)</i>	1						
	PG037 Gestão de riscos ambientais (na Área Ambiental 1 da Bacia do Rio Doce)	1	MANTIDO: Entende-se como uma restrição significativa ao escopo do programa a limitação somente aos ativos da Samarco diretamente afetados pelo rompimento da barragem do Fundão. É importante que seja revista a abrangência do escopo de modo a incluir outros ativos, tais como: - ativos indiretamente impactados: unidades operacionais desativadas em função da paralização da operação da Samarco (ex.: minerodutos, usinas de beneficiamento, etc); e - ativos impactados não pertencentes à Samarco, tais como a PCH Bicas. Esta inclusão deve implicar que as verbas inicialmente direcionadas a este programa sejam insuficientes para cobertura do novo escopo, demandando assim de novos aportes de verba por parte da Fundação Renova.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
		2	MANTIDO: Entende-se que o estudo realizado sobre os riscos ambientais dos ativos da Samarco, notadamente as barragens de Fundão e Santarém, direciona apenas parte do estudo de análise de riscos destes ativos. Este direcionou à identificação de caracteres dos habitats que foram / podem ser atingidos no caso de acidentes com estes ativos porém não permitiu vislumbrar a real condição dos ativos atingidos uma vez que não houve abordagem de integridade de ativos ou de riscos operacionais dos mesmos.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG038 Monitoramento da Bacia do Rio Doce (qualidade da água e sedimentos)	1	MANTIDO: Dificuldades em isolar os fatores / origens de impactos relativos à qualidade da água.	X		NÃO	NÃO	SIM
		2	MANTIDO: Alta interdependência com o sucesso de outros programas, ambientais e sociais. Como complicador se destaca que, independentemente dos resultados alcançados, fatores externos ao controle da Fundação Renova podem causar novos danos, cumulativos, que num caso de repetições continuadas pode inviabilizar o alcance final dos objetivos do programa.		X	SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: A implementação do programa vem levantando um volume de dados muito elevado porém, até o momento, não ficou evidenciada a execução de análises de consistência / avaliação dos resultados alcançados pelo programa de monitoramento hídrico (análises de variância, QAQC - Quality Assurance VS Quality Control) de modo a permitir a especialização das coletas / monitoramentos em busca de otimização da alocação de recursos.	X		NÃO	SIM	SIM
	PG039 Unidades de conservação	1	MANTIDO: A necessidade não apenas de suporte às UCs impactadas mas também de criação de novas UCs, em função da magnitude do desastre, e o repasse de sua gestão ao poder público após o término da responsabilidade e desmobilização da Fundação Renova irá gerar a necessidade de transferência de custos elevados de manutenção destas UCs aos governos dos estados de MG e ES. No caso em que haja insuficiência de recursos será gerado ônus ou passivo para o estado.		X	SIM	SIM	SIM
	PG040 CAR e PRA's (Cadastro Ambiental Rural / Programa de Regularização Ambiental) (Riscos compartilhados - PG017)	1	MANTIDO / ADEQUADO: Reduzida a abrangência do programa somente à área ambiental 01 (de Mariana à UHE). No caso em que o arranjo regulamentador-produtivo proposto (integração do ZAP, ISA, PRA e PASEA) seja bem sucedido na área 01 é esperado que haja demanda da população de extensão de sua aplicação à área 02, fato que implicará na necessidade de discussão quanto à transição da estratégia de 'implantação' para 'facilitação' (suporte à criação de arranjos / políticas públicas) e/ou da aplicação de outras ações / metodologias.		X	SIM	SIM	SIM
		2	MANTIDO: Não é considerado o uso de um protocolo de regularização produtiva integrado à adequação ambiental das propriedades. Ainda em linha com a falta do protocolo, vale salientar que o macro processo considerado na base de input de dados do CAR, autocadastro, induz à inacurácia, falta de coerência e baixa efetividade dos dados governamentais existentes.	X		NÃO	NÃO	SIM
		1	MANTIDO: A pesar da estrutura de reporte e controle dos programas da Fundação Renova estar adequadamente estruturada, inclusive baseando-se em algumas das melhores práticas de gestão e controle de projetos, o baixo nível de maturidade geral dos programas pode induzir a dificuldades na implementação dos controles necessários, sejam eles aspectos qualitativos ou quantitativos dos programas.	X		SIM	SIM	SIM

RAMBOLL								
PROJETO SAMARCO_FUNDAÇÃO RENOVA								
ETAPA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS & SOCIOECONÔMICOS								
ANÁLISE DOS RISCOS PROGRAMÁTICOS								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0								
MATURIDADE DOS PROGRAMAS - MASTERPLAN 2.0 - ANÁLISE PRELIMINAR								
Programas		RISCOS						
		Nº	Descrição do risco	Possível impacto em qual aspecto do programa da Fundação Renova				
				Técnico	Não técnico	Prazo	Custo	Qualidade
	PG022 & 041 Gerenciamento dos programas socioeconômicos e socioambientais	2	MANTIDO: A adoção dos mecanismos de engajamento deve se demonstrar como fator decisivo à qualidade do desenvolvimento e implementação dos programas porém, neste primeiro momento, enquanto a transição entre o modelo atual e o 'engajado' de desenvolvimento dos programas não for concluído, este fator deve gerar significativas alterações de escopo, prazo e custo dos diversos programas que implicarão necessariamente na revisão dos controles em curso.	X		SIM	SIM	SIM
		3	MANTIDO: Em função das participações das partes interessadas, em especial dos Atingidos, que se fazem necessárias à correta definição e gestão dos programas, o modelo de governança geral não demonstra um <i>accountability</i> adequado. Faz-se necessário que os processos de participação e engajamento se tornem componentes centrais numa nova estratégia de governança visando transparência na tomada de decisão.	X		SIM	SIM	SIM

ANEXO VI – DADOS GEOGRÁFICOS

Estrutura e dados geoespaciais componentes da base principal – ArcGIS

Abaixo estão indicados os dados geoespaciais componentes da versão mais recente (V14-dez2017) da base principal no *ArcGIS* e sua estrutura, conforme a numeração de pastas e camadas adotada.

Dados geoespaciais vetoriais (*shapefile*)

0 - Articulações de apoio e fusos UTM

- 0.1 - Articulação das cenas do satélite *LANDSAT*
- 0.2 - Articulação das cartas topográficas oficiais - IBGE (1:50.000 e 1:100.000)
- 0.3 - Articulação das cartas topográficas oficiais - IBGE (1:250.000)
- 0.4 - Articulação das cartas náuticas oficiais - DHN
- 0.5 - Fusos UTM

1 - Pontos de referência

- 1.1 - Pontos de referência (distritos, UHEs, PCH, confluências principais, diques e outros)
 - 1.1.1 - Localização das Usinas Hidrelétricas (UHEs) no Rio Doce
- 1.2 - Estrada Real - Caminho dos Diamantes (trecho em Mariana-MG)
- 1.3 - Reconstrução de Bento Rodrigues (Mariana/MG)
 - 1.3.1 - Fazenda Lavoura - ponto de referência do local escolhido para reconstrução de Bento Rodrigues
 - 1.3.2 - Poligonal da área escolhida para reconstrução de Bento Rodrigues (Rev17 05/abr/2017)
 - 1.3.3 - Acesso para o local escolhido para reconstrução de Bento Rodrigues
- 1.4 - Reconstrução de Paracatu de Baixo (Mariana/MG)
 - 1.4.1 - Terreno Lucila - ponto de referência do local escolhido para reconstrução de Paracatu de Baixo
 - 1.4.2 - Acesso para o local escolhido para reconstrução de Paracatu de Baixo
- 1.5 - Reconstrução de Gesteira (Barra Longa/MG)
 - 1.5.1 - Terreno Macacos - ponto de referência do local escolhido para reconstrução de Gesteira
- 1.6 - Estações de Tratamento de Água (ETA)
 - 1.6.1 - Estações de Tratamento de Água (ETA) - município de Governador Valadares/MG
- 1.7 - Cavernas cadastradas - CECAV/CANIE - Bacia do Rio Doce (março/2017)

2 - Limites políticos e municípios afetados

- 2.1 - Brasil
 - 2.1.1 - BRASIL - Limites das Unidades Federativas (IBGE, 2015)
- 2.2 - Minas Gerais (MG)
 - 2.2.1 - MG - Limite de estado (IBGE, 2015)
 - 2.2.2 - MG - Limites dos municípios do estado (IBGE, 2015)
 - 2.2.3 - MG - Limites dos municípios na Bacia do Rio Doce (IBGE, 2015)
 - 2.2.4 - MG - Limites dos municípios afetados (IBGE, 2015)
 - 2.2.5 - MG - Sedes dos municípios afetados (IBGE, 2015)
- 2.3 - Espírito Santo (ES)
 - 2.3.1 - ES - Limite de estado (IBGE, 2015)
 - 2.3.2 - ES - Limites dos municípios do estado (IBGE, 2015)
 - 2.3.3 - ES - Limites dos municípios na Bacia do Rio Doce (IBGE, 2015)
 - 2.3.4 - ES - Limites dos municípios afetados (IBGE, 2015)
 - 2.3.5 - ES - Sedes dos municípios afetados (IBGE, 2015)
- 2.4 - Bases para dados estatísticos (tabela de atributos)
 - 2.4.1 - Municípios afetados - dados estatísticos (tabela de atributos)
 - 2.4.2 - MG e ES - Limites dos municípios na Bacia do Rio Doce (IBGE, 2015)
 - 2.4.3 - MG e ES - Sedes dos municípios (IBGE, 2015)
 - 2.4.4 - MG e ES - Sedes das capitais (IBGE, 2015)

- 2.5 - Microrregiões (IBGE, 2015)
- 2.5.1 - Microrregiões - municípios afetados - MG (IBGE, 2015)
- 2.5.2 - Microrregiões - municípios afetados - ES (IBGE, 2015)
- 2.6 - Mesorregiões (IBGE, 2015)
- 2.6.1 - Mesorregiões - municípios afetados - MG (IBGE, 2015)
- 2.6.2 - Mesorregiões - municípios afetados - ES (IBGE, 2015)

3 - Bacias Hidrográficas

- 3.1 - Bacia Hidrográfica do Rio Doce (ANA/SNIRH)
- 3.2 - Unidades de Planejamento Hídrico - UPHs (ANA/SNIRH)
- 3.3 - Microbacias hidrográficas da Bacia do Rio Doce (ANA)

4 - Hidrografia

- 4.1 - Calha principal afetada (pós-rompimento)
- 4.2 - Barragem do Fundão (pré-rompimento)
- 4.3 - Barragem de Santarém (pré-rompimento)
- 4.4 - Reservatório do Dique S3 (clarificação da água) - Imagem WorldView-2 de maio/2016
- 4.5 - Marcações de distância a cada 1km (a partir da Barragem do Fundão)
- 4.6 - Marcações de distância a cada 5km (a partir da Barragem do Fundão)
- 4.7 - Marcações de distância a cada 10km (a partir da Barragem do Fundão)
- 4.8 - Marcações de distâncias a partir da foz do Rio Doce a cada 10km
- 4.9 - Tributários principais nos municípios afetados
- 4.10 - Área de proibição de pesca na foz do Rio Doce (IBAMA - 06/jun/2016)
- 4.11 - IBGE - Hidrografia - Base Vetorial Contínua - 1:250.000 (2015)
 - 4.11.1 - IBGE - BVC - 1:250.000 - 2015 - Cursos d'água
 - 4.11.2 - IBGE - BVC - 1:250.000 - 2015 - Cursos d'água principais
 - 4.11.3 - IBGE - BVC - 1:250.000 - 2015 - Corpos d'água
- 4.12 - Reservatório da UHE Risoleta Neves (pré-rompimento)
- 4.13 - IGAM - Hidrografia - Área 01 (UPHs) e Bacia do Rio Doce - 1:50.000 e 1:100.000
 - 4.13.1 - IGAM - Área 01 - UPHs - 1:50.000 e 1:100.000 - Cursos d'água
 - 4.13.2 - IGAM - Área 01 - UPHs - 1:50.000 e 1:100.000 - Cursos d'água principais
 - 4.13.3 - IGAM - 1:50.000 e 1:100.000 - Bacia do Rio Doce - Cursos d'água
- 4.14 - Golder Associates - Área 01 - corpos d'água - pré-evento
- 4.15 - Reservatório do Dique S3 - N.A. máximo - alteamento (Fundação Renova, mai/2017)
- 4.16 - Reservatório do Dique S4 (Fundação Renova, mai/2017)
- 4.17 - Recuperação de nascentes na Bacia do Rio Doce (Fundação Renova)
 - 4.17.1 - Recuperação de nascentes - 511 nascentes - maio/2017 (Fundação Renova)
- 4.18 - ANA - Hidrografia - Bacia do Rio Doce - 1:50.000 e 1:100.000
 - 4.18.1 - ANA - 1:50.000 e 1:100.000 - Bacia do Rio Doce - Cursos d'água

5 - Comunidades tradicionais

- 5.1 - Comunidades Quilombolas
- 5.2 - Limites das Terras Indígenas (FUNAI)

6 - Unidades de Conservação (UCs)

- 6.1 - Unidades de Conservação (MMA)
- 6.2 - Unidades de Conservação (IBIO/IGEO)
- 6.3 - Unidades de Conservação (IEF/MG)
- 6.4 - Buffer de 5km a partir da calha principal e tributários afetados
 - 6.4.1 - Buffer 5km - Unidades de Conservação (MMA)
 - 6.4.2 - Buffer 5km - Unidades de Conservação (IBIO/IGEO)
 - 6.4.3 - Buffer 5km - Unidades de Conservação (IEF/MG)
- 6.5 - Unidades de Conservação (ZEE/MG)

7 - Espacialização dos impactos

- 7.1 - Espacialização COPPE (dez/2016) com impactos socioeconômicos das tabelas 15 e 16
- 7.2 - Ramboll - Área de maior impacto (da Barragem do Fundão até a UHE Risoleta Neves)
 - 7.2.1 - Ramboll - Limite da área de maior impacto (alta resolução)
 - 7.2.2 - Ramboll - Áreas prioritárias para reabilitação - 16 áreas (limites ajustados com base nas imagens de alta resolução espacial)
- 7.3 - Golder Associates - Mapa do Programa de Revegetação Inicial Emergencial (julho/2016)
 - 7.3.1 - Mapa do Progr. de Revegetação Inicial Emergencial - tipologias - julho/2016 (Golder Associates)
- 7.4 - Golder Associates - Área de maior impacto
 - 7.4.1 - Golder Associates - Área de maior impacto
 - 7.4.2 - Golder Associates - Área de maior impacto - buffer de 100m
 - 7.4.3 - Áreas prioritárias para reabilitação - 16 áreas (Subdivisão utilizando os dados fornecidos pela Fundação Renova e maio/2017)
- 7.5 - Tributários afetados
 - 7.5.1 - Tributários afetados (Fundação Renova, junho/2016)
- 7.6.1 - Áreas de intervenção pós-evento (imagens de satélite de maio e junho/2016)
- 7.7 - Fazenda Floresta
 - 7.7.1 - Fazenda Floresta - limite aproximado (Fundação Renova)
 - 7.7.2 - Fazenda Floresta - principais estruturas previstas (Fundação Renova)

8 - Monitoramento / amostragem

- Fundação Renova - Plano de Monitoramento Marinho e Rio Doce (29/11/2016)
 - 8.1.1 - Plano Monit. - IBAMA - Calha principal - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.1.2 - Plano Monit. - IBAMA - Dique S3 e Rio do Carmo - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.1.3 - Plano Monit. - IBAMA - Calha principal - Ecotox (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.2.1 - Plano Monit. - IEMA - ES - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.2.2 - Plano Monit. - IEMA - ES - Ecotox (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.3 - Plano Monit. - Afluentes - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.4 - Plano Monit. - Turbidez (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.5 - Plano Monit. - Novo Bento Rodrigues (NBR) - Água superficial e subterrânea (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.6 - Plano Monit. - ETAs em Governador Valadares (MG) - Água tratada (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.7 - Plano Monit. - Dique S4 - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.8.1 - Plano Monit. - Marinho - Transectos - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.8.2 - Plano Monit. - Marinho - APA Costa das Algas e RVS de Sta Cruz - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.8.3 - Plano Monit. - Marinho - Foz do Rio Doce - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
 - 8.9 - Plano Monit. - Marinho - ADCP e CTD (Fund. Renova - 29/11/2016)

IGAM-MG - Monitoramento da qualidade das águas superficiais do Rio Doce no estado de Minas Gerais

- 8.10 - IGAM-MG - Monit. qualidade das águas do Rio Doce

Golder Associates - RT-012_159-515-2282-01-B (jun/2016) - Plano de Monit. da Biodivers. da Foz do Rio Doce e de Amb. Estuarinos e Marinhos Impactados.

- 8.11 - Pontos propostos para monitoramento de fauna bentônica (Golder Associates - jun/2016)
- 8.12 - Pontos propostos para monitoramento de Macroalgas e Rodólitos (Golder Associates - jun/2016)
- 8.13 - Pontos propostos para monitoramento de manguezais e vegetação ripária (Golder Associates - jun/2016)
- 8.14 - Áreas propostos para monitoramento de recifes de corais (Golder Associates - jun/2016)

- 8.15 - Pontos propostos para monitoramento do plâncton (Golder Associates - jun/2016)
- 8.16 - Pontos propostos para monitoramento de ictiofauna e macroinvertebrados pelágicos (Golder Associates - jun/2016)
- 8.17 - Pontos propostos para monitoramento de mamíferos marinhos (Golder Associates - jun/2016)
- 8.18.1 - Pontos propostos para monitoramento de aves marinhas - pontos fixos (Golder Associates - jun/2016)
- 8.18.2 - Pontos propostos para monitoramento de aves marinhas - transectos de praia (Golder Associates - jun/2016)
- 8.18.3 - Pontos propostos para monitoramento de aves marinhas - transectos de mar (Golder Associates - jun/2016)

Fundação Renova - Programa de Monitoramento da Ictiofauna do Rio Doce nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo (dez/2016)

- 8.19 - Pontos de amostragem de biota aquática e parâmetros físico-químicos (Fundação Renova - dez/2016)

Fundação Renova - Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de água e sedimento da Bacia do Rio Doce

- 8.20 - Pontos de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de água e sedimento da Bacia do Rio Doce (Fundação Renova - abr/2017)

Fundação Renova - Pontos de intervenção (abr/2017)

- 8.21 - Pontos de intervenção (Fundação Renova, abr/2017)

9 - Mineração

- 9.1 - Processos minerários nos municípios afetados pelo evento (DNPM, mar/2017)
- 9.2 - Processos minerários com Concessão de Lavra e Lavra Garimpeira (DNPM, mar/2017)

10 - Uso do solo e cobertura vegetal

- 10.1 - Uso e ocupação do solo nos municípios afetados - escala regional (ANA, IBIO e IBGE - abr/2016)
- 10.2 - Cobertura vegetal nos municípios afetados - escala regional (SOSMA/INPE - 2013/2014)
- 10.3 - Golder Associates - Uso e cobertura do solo pré-evento - Área 01 - classificado e contorno das classes
- 10.4 - Golder Associates - Uso e cobertura do solo pré-evento - escala regional (1:150.000) até a foz do Rio Doce.
- 10.4.1 - Golder Associates - Uso e cobertura do solo pré-evento - escala regional (1:150.000) - área de abrangência
- 10.4.2 - Golder Associates - Uso e cobertura do solo pré-evento - escala regional (1:150.000) - classificação

11 - Setores Censitários (IBGE-2010)

- 11.1 - Limites dos Setores Censitários nos municípios afetados em MG e ES (IBGE-2010)
- 11.2 - Setores Censitários - municípios afetados - MG - tabela dados básicos (IBGE-2010)
- 11.3 - Setores Censitários - municípios afetados - ES - tabela dados básicos (IBGE-2010)
- 11.4 - Mariana e Barra Longa (MG) - tabela dados básicos - Moradores (IBGE-2010) e Tipos de Setores (IBGE-2010)
- 11.5 - Área 01 (MG) - tabela dados básicos - Moradores e Tipos de Setores (IBGE-2010)

12 - HEA - Habitat Equivalency Analysis

- 12.1 - Apoio HEA - Golder Associates - cobertura vegetal pré-evento - Área 01 - polígonos agrupados

- 12.2 - Apoio HEA - Golder Associates - cobertura vegetal pré-evento - Área 01 - polígonos separados
- 12.3 - Apoio HEA - Golder Associates - lagos marginais - pré-evento - Área 01
- 12.4 - Apoio HEA - Golder Associates - cursos d'água principais - pré-evento - Área 01
- 12.5 - Apoio HEA - Golder Associates - banco de areia - pré-evento - Área 01
- 12.6 - Apoio HEA - Golder Associates - áreas úmidas - pré-evento - Área 01

13 - ZEE-MG - Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais

- 13.1 - ZEE-MG - Índice Ecológico Econômico
- 13.2 - ZEE-MG - Vulnerabilidade Natural
- 13.3 - ZEE-MG - Grau de Conservação da Vegetação Nativa
- 13.4 - ZEE-MG - Prioridade para Conservação da Flora
- 13.5 - ZEE-MG - Prioridade para Conservação de Peixes
- 13.6 - ZEE-MG - Condições sociais
- 13.7 - ZEE-MG - Educação
- 13.8 - ZEE-MG - Habitação
- 13.9 - ZEE-MG - Renda
- 13.10 - ZEE-MG - Saúde
- 13.11 - ZEE-MG - Saneamento
- 13.12 - ZEE-MG - Emprego formal
- 13.13 - ZEE-MG - Gestão cultural
- 13.14 - ZEE-MG - Gestão municipal
- 13.15 - ZEE-MG - Gestão ambiental municipal
- 13.16 - ZEE-MG - Qualidade ambiental
- 13.17 - ZEE-MG - Qualidade da água
- 13.18 - ZEE-MG - Risco ambiental
- 13.19 - ZEE-MG - Áreas Prioritárias para Recuperação
- 13.20 - ZEE-MG - Áreas Prioritárias para Conservação

Dados geoespaciais matriciais (*raster*)

Altimetria e relevo sombreado (INPE e ANA)

ana_alt10m_munic_afetados_abr2016_gcssirgas2000.tif
 inpe_alt30m_srtm_munic_afetados_gcssirgas2000.tif
 inpe_alt30m_srtm_hlshd_munic_afetados_gcssirgas2000.tif

Samarco - ortofotos e imagens de satélite de alta resolução (Fundação Renova)

Área 01 - Pós-evento - ortofotos digitais (06/11/2015 - 15/11/2015)
 ortofotos.gdb

T0 - Área 01 - Pré-evento - imagens de satélite de alta resolução espacial (2015)

p01_wv2pm_150721_rgbir1234_p015.tif
 p02_ge1pm_150719_rgbir1234_p001.tif
 p02_wv2pm_150721_rgbir1234_p015.tif
 p02_wv3pm_150628_rgbir1234_p010.tif
 p02_sp7pm_150614_rgbir1234_P002.tif
 p03_sp6pm_150806_rgbir1234_p001.tif
 p04_wv3pm_150628_rgbir1234_p003.tif
 p05_ko3pm_150925_rgbir1234_p049.tif
 p05_wv3pm_150628_rgbir1234_p003.tif
 p05_sp6pm_150806_rgbir1234_P002.tif
 p06_sp6pm_150806_rgbir1234_p001.tif
 p07_ge1pm_150121_rgbir1234_p002.tif
 p08_ge1pm_150121_rgbir1234_p002.tif

q01_wv2pm_150721_rgbir1234_p015.tif
q02_ge1pm_150719_rgbir1234_p001.tif
q02_wv2pm_150721_rgbir1234_p015.tif
q02_wv3pm_150628_rgbir1234_p010.tif
q02_sp7pm_150614_rgbir1234_P002.tif
q03_wv3pm_150628_rgbir1234_p010.tif
q04_wv3pm_150628_rgbir1234_p003.tif
q05_ko3pm_150925_rgbir1234_p049.tif
q05_wv3pm_150628_rgbir1234_p003.tif
q06_sp6pm_150806_rgbir1234_P002.tif
q07_ge1pm_150121_rgbir1234_p005.tif

T1 - Área 01 - Pós-evento - imagens de satélite de alta resolução espacial (nov e dez/2015)

p01_sp6pm_151106_rgbir1234_p003.TIF
p01_wv2pm_151110_rgbir1234_p001.tif
p02_sp6pm_151106_rgbir1234_p003.TIF
p02_wv2pm_151110_rgbir1234_p001.tif
p03_sp6pm_151106_rgbir1234_p003.TIF
p04_sp6pm_151106_rgbir1234_p001.tif
p04_wv2pm_151217_rgbir1234_p003.tif
p05_phrpm_151110_rgbir1234_p001.tif
p05_sp6pm_151106_rgbir1234_p001.tif
p05_wv3pm_151112_rgbir1234_p001.tif
p06_wv3pm_151112_rgbir1234_p001.tif
p07_wv3pm_151112_rgbir1234_p001.tif
p08_ph1pm_151225_rgbir1234_p003.TIF
p08_wv2pm_151225_rgbir1234_p002.tif
q01_sp6pm_151106_rgbir1234_p003.TIF
q01_wv2pm_151110_rgbir1234_p001.tif
q02_wv2pm_151110_rgbir1234_p001.tif
q02_wv2pm_151217_rgbir1234_p003.tif
q03_ph1pm_151112_rgbir1234_p003.TIF
q03_wv2pm_151217_rgbir1234_p003.tif
q04_ph1pm_160101_rgbir1234_p003.TIF
q04_sp6pm_151106_rgbir1234_p001.tif
q05_phrpm_151110_rgbir1234_p001.tif
q05_sp6pm_151106_rgbir1234_p001.tif
q05_wv3pm_151112_rgbir1234_p001.tif
q06_wv3pm_151112_rgbir1234_p001.tif
q07_wv3pm_151112_rgbir1234_p001.tif

T2 - Área 01 - Pós-evento - imagens de satélite de alta resolução espacial (fev e mar/2016)

p01_ge1pm_160220_rgbir1234_p001.tif
p02_ge1pm_160220_rgbir1234_p001.tif
p02_wv3pm_160217_rgbir1234_p002.tif
p03_wv3pm_160217_rgbir1234_p002p003.tif
p04_wv2pm_160310_rgbir1234_p001_mosaicar.tif
p04_wv3pm_160217_rgbir1234_p003.tif
p05_wv2pm_160310_rgbir1234_p001p001.tif
p06_wv2pm_160310_rgbir1234_p001.tif
p07_ge1pm_160226_rgbir1234_p001.tif
p07_wv2pm_160310_rgbir1234_p001.tif
p07_wv3pm_160211_rgbir1234_p001.tif
p08_ge1pm_160226_rgbir1234_p001.tif

p08_wv2pm_160310_rgbir1234_p001.tif
p08_wv3pm_160205_rgbir1234_p003.tif
p08_wv3pm_160211_rgbir1234_p001.tif
q01_ge1pm_160220_rgbir1234_p001.tif
q02_ge1pm_160220_rgbir1234_p001.tif
q02_wv3pm_160217_rgbir1234_p002.tif
q02_wv3pm_160217_rgbir1234_p002.tif
q04_wv2pm_160310_rgbir1234_p001_mosaicar.tif
q04_wv3pm_160217_rgbir1234_p003.tif
q05_wv2pm_160310_rgbir1234_p001p001.tif
q06_wv2pm_160310_rgbir1234_p001.tif
q07_wv2pm_160310_rgbir1234_p001.tif

T3 - Área 01 - Pós-evento - imagens de satélite de alta resolução (mai/2016)

worldview2_geoe1_160504_samarcot3_p01.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_p02.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_p03.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_p04.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_p05.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_p06.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_p07.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_p08.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_q01.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_q02.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_q03.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_q04.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_q05.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_q06.tif
worldview2_geoe1_160504_samarcot3_q07.tif

Imagens orbitais LANDSAT (NASA/USGS)

41 municípios e área costeira - mosaico pós-evento (mai-jul-ago/2016)

l8_215073_4r3g2bpan_pos_27jul2016_gcssirgas2000.tif
l8_215074_4r3g2bpan_pos_27jul2016_gcssirgas2000.tif
l8_216073_4r3g2bpan_pos_31mai2016_gcssirgas2000.tif
l8_216074_4r3g2bpan_pos_31mai2016_gcssirgas2000.tif
l8_217073_4r3g2bpan_pos_10ago2016_gcssirgas2000.tif
l8_217074_4r3g2bpan_pos_10ago2016_gcssirgas2000.tif

Área 01 - comparativo pré-evento e pós-evento

l8_217074_6r5g2b_area01_pre_25set2015_gcssirgas2000.tif
l8_217074_6r5g2b_area01_pos_12nov2015_gcssirgas2000.tif
l8_217074_6r5g2b_area01_pos_06mar2017_gcssirgas2000.tif

Foz do Rio Doce - comparativo pré-evento (set/2015) e pós-evento (nov/2015)

l8_215074_4r3g2bpan_pre_11set2015_gcssirgas2000.tif
l8_215074_4r3g2bpan_pos_30nov2015_gcssirgas2000.tif

Cartas topográficas oficiais (IBGE e DSG)

1:50.000

ibge_50k_alvinopolis_gcssirgas2000.tif
ibge_50k_barra_longa_gcssirgas2000.tif
ibge_50k_catas_altas_gcssirgas2000.tif
ibge_50k_dom_silverio_gcssirgas2000.tif

ibge_50k_jequeri_gcssirgas2000.tif
ibge_50k_mariana_gcssirgas2000.tif
ibge_50k_ponte_nova_gcssirgas2000.tif
ibge_50k_raul_soares_gcssirgas2000.tif
ibge_50k_rio_casca_gcssirgas2000.tif

1:100.000

dsg_100k_aracruz_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_baixo_guandu_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_caratinga_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_colatina_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_conselleiro_pena_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_coronel_fabricao_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_dom_cavati_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_governador_valadares_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_ipatinga_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_itabirinha_de_mantena_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_itanhomi_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_linhares_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_marilac_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_regencia_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_rio_doce_gcssirgas2000.tif
dsg_100k_sao_gabriel_da_palha_gcssirgas2000.tif

1:250.000

dsg_250k_colatina_gcssirgas2000.tif
dsg_250k_governador_valadares_gcssirgas2000.tif
dsg_250k_guanhaes_gcssirgas2000.tif
dsg_250k_ipatinga_gcssirgas2000.tif
dsg_250k_linhares_gcssirgas2000.tif
dsg_250k_ponte_nova_gcssirgas2000.tif

Cartas náuticas oficiais (DHN)

dhn_1420_gcssirgas2000.tif
dhn_1402_gcssirgas2000.tif
dhn_22800_gcssirgas2000.tif

1.1 Estrutura e dados geoespaciais componentes da versão leve da base – Google Earth Pro

Abaixo estão indicados os dados geoespaciais componentes da versão leve da base no *Google Earth Pro* e sua estrutura, conforme a numeração de pastas e camadas adotada.

Dados geoespaciais vetoriais (arquivo .kmz)

1 - Pontos de referência

- 1.1 - Pontos de referência (distritos, UHEs, PCH, confluências principais, diques e outros)
- 1.2 - Estrada Real - Caminho dos Diamantes (trecho em Mariana-MG)
- 1.3 - Reconstrução de Bento Rodrigues (Mariana/MG)
 - 1.3.1 - Fazenda Lavoura - ponto de referência do local escolhido para reconstrução de Bento Rodrigues
 - 1.3.2 - Poligonal da área escolhida para reconstrução de Bento Rodrigues (Rev17 05/abr/2017)
 - 1.3.3 - Acesso para o local escolhido para reconstrução de Bento Rodrigues
- 1.4 - Reconstrução de Paracatu de Baixo (Mariana/MG)

- 1.4.1 - Terreno Lucila - ponto de referência do local escolhido para reconstrução de Paracatu de Baixo
- 1.4.2 - Acesso para o local escolhido para reconstrução de Paracatu de Baixo
- 1.5 - Reconstrução de Gesteira (Barra Longa/MG)
- 1.5.1 - Terreno Macacos - ponto de referência do local escolhido para reconstrução de Gesteira
- 1.6 - Estações de Tratamento de Água (ETA)
- 1.6.1 - Estações de Tratamento de Água (ETA) - município de Governador Valadares/MG

2 - Limites políticos e municípios afetados

- 2.2 - Minas Gerais (MG)
- 2.2.1 - MG - Limite de estado (IBGE, 2015)
- 2.2.3 - MG - Limites dos municípios na Bacia do Rio Doce (IBGE, 2015)
- 2.2.4 - MG - Limites dos municípios afetados (IBGE, 2015)
- 2.2.5 - MG - Sedes dos municípios afetados (IBGE, 2015)
- 2.3 - Espírito Santo (ES)
- 2.3.1 - ES - Limite de estado (IBGE, 2015)
- 2.3.3 - ES - Limites dos municípios na Bacia do Rio Doce (IBGE, 2015)
- 2.3.4 - ES - Limites dos municípios afetados (IBGE, 2015)
- 2.3.5 - ES - Sedes dos municípios afetados (IBGE, 2015)
- 2.4 - Bases para dados estatísticos (tabela de atributos)
- 2.4.1 - Municípios afetados - dados estatísticos (tabela de atributos)
- 2.4.4 - MG e ES - Sedes das capitais (IBGE, 2015)

3 - Bacias Hidrográficas

- 3.1 - Bacia Hidrográfica do Rio Doce (ANA/SNIRH)
- 3.2 - Unidades de Planejamento Hídrico - UPHs (ANA/SNIRH)

4 - Hidrografia

- 4.1 - Calha principal afetada (pós-rompimento)
- 4.2 - Barragem do Fundão (pré-rompimento)
- 4.3 - Barragem de Santarém (pré-rompimento)
- 4.4 - Reservatório do Dique S3 (clarificação da água) - Imagem WorldView-2 de maio/2016
- 4.5 - Marcações de distância a cada 1km (a partir da Barragem do Fundão)
- 4.8 - Marcações de distâncias a partir da foz do Rio Doce a cada 10km
- 4.9 - Tributários principais nos municípios afetados
- 4.10 - Área de proibição de pesca na foz do Rio Doce (IBAMA - 06/jun/2016)
- 4.11 - IBGE - Hidrografia - Base Vetorial Contínua - 1:250.000 (2015)
- 4.11.1 - IBGE - BVC - 1:250.000 - 2015 - Cursos d'água
- 4.11.2 - IBGE - BVC - 1:250.000 - 2015 - Cursos d'água principais
- 4.11.3 - IBGE - BVC - 1:250.000 - 2015 - Corpos d'água
- 4.12 - Reservatório da UHE Risoleta Neves (pré-rompimento)
- 4.16 - Reservatório do Dique S4 (Fundação Renova, mai/2017)

5 - Comunidades tradicionais

- 5.1 - Comunidades Quilombolas
- 5.2 - Limites das Terras Indígenas (FUNAI)

6 - Unidades de Conservação (UCs)

- 6.1 - Unidades de Conservação (MMA)
- 6.2 - Unidades de Conservação (IBIO/IGEO)
- 6.3 - Unidades de Conservação (IEF/MG)
- 6.5 - Unidades de Conservação (ZEE/MG)

7 - Espacialização dos impactos

- 7.1 - Espacialização COPPE (dez/2016) com impactos socioeconômicos das tabelas 15 e 16
- 7.4 - Golder Associates - Área de maior impacto
- 7.4.1 - Golder Associates - Área de maior impacto
- 7.4.3 - Áreas prioritárias para reabilitação - 16 áreas (Subdivisão utilizando os dados fornecidos pela Fundação Renova e maio/2017)
- 7.7 - Fazenda Floresta
- 7.7.1 - Fazenda Floresta - limite aproximado (Fundação Renova)
- 7.7.2 - Fazenda Floresta - principais estruturas previstas (Fundação Renova)

8 - Monitoramento / amostragem

Fundação Renova - Plano de Monitoramento Marinho e Rio Doce (29/11/2016)

- 8.1.1 - Plano Monit. - IBAMA - Calha principal - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.1.2 - Plano Monit. - IBAMA - Dique S3 e Rio do Carmo - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.1.3 - Plano Monit. - IBAMA - Calha principal - Ecotox (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.2.1 - Plano Monit. - IEMA - ES - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.2.2 - Plano Monit. - IEMA - ES - Ecotox (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.3 - Plano Monit. - Afluentes - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.4 - Plano Monit. - Turbidez (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.5 - Plano Monit. - Novo Bento Rodrigues (NBR) - Água superficial e subterrânea (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.6 - Plano Monit. - ETAs em Governador Valadares (MG) - Água tratada (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.7 - Plano Monit. - Dique S4 - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.8.1 - Plano Monit. - Marinho - Transectos - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.8.2 - Plano Monit. - Marinho - APA Costa das Algas e RVS de Sta Cruz - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.8.3 - Plano Monit. - Marinho - Foz do Rio Doce - Água e Sedimento (Fund. Renova - 29/11/2016)
- 8.9 - Plano Monit. - Marinho - ADCP e CTD (Fund. Renova - 29/11/2016)

IGAM-MG - Monitoramento da qualidade das águas superficiais do Rio Doce no estado de Minas Gerais

8.10 - IGAM-MG - Monit. qualidade das águas do Rio Doce

Golder Associates - RT-012_159-515-2282-01-B (jun/2016) - Plano de Monit. da Biodivers. da Foz do Rio Doce e de Amb. Estuarinos e Marinhos Impactados.

- 8.11 - Pontos propostos para monitoramento de fauna bentônica (Golder Associates - jun/2016)
- 8.12 - Pontos propostos para monitoramento de Macroalgas e Rodólitos (Golder Associates - jun/2016)
- 8.13 - Pontos propostos para monitoramento de manguezais e vegetação ripária (Golder Associates - jun/2016)
- 8.14 - Áreas propostos para monitoramento de recifes de corais (Golder Associates - jun/2016)
- 8.15 - Pontos propostos para monitoramento do plâncton (Golder Associates - jun/2016)
- 8.16 - Pontos propostos para monitoramento de ictiofauna e macroinvertebrados pelágicos (Golder Associates - jun/2016)
- 8.17 - Pontos propostos para monitoramento de mamíferos marinhos (Golder Associates - jun/2016)
- 8.18.1 - Pontos propostos para monitoramento de aves marinhas - pontos fixos (Golder Associates - jun/2016)
- 8.18.2 - Pontos propostos para monitoramento de aves marinhas - transectos de praia (Golder Associates - jun/2016)
- 8.18.3 - Pontos propostos para monitoramento de aves marinhas - transectos de mar (Golder Associates - jun/2016)

Fundação Renova - Programa de Monitoramento da Ictiofauna do Rio Doce nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo (dez/2016)

8.19 - Pontos de amostragem de biota aquática e parâmetros físico-químicos (Fundação Renova - dez/2016)

Fundação Renova - Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de água e sedimento da Bacia do Rio Doce

8.20 - Pontos de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de água e sedimento da Bacia do Rio Doce (Fundação Renova - abr/2017)

Fundação Renova - Pontos de intervenção (abr/2017)

8.21 - Pontos de intervenção (Fundação Renova, abr/2017)

11 - Setores Censitários (IBGE-2010)

11.5 - Área 01 (MG) - tabela dados básicos - Moradores (IBGE-2010)

11.5 - Área 01 (MG) - tabela dados básicos - Tipos de Setores (IBGE-2010)