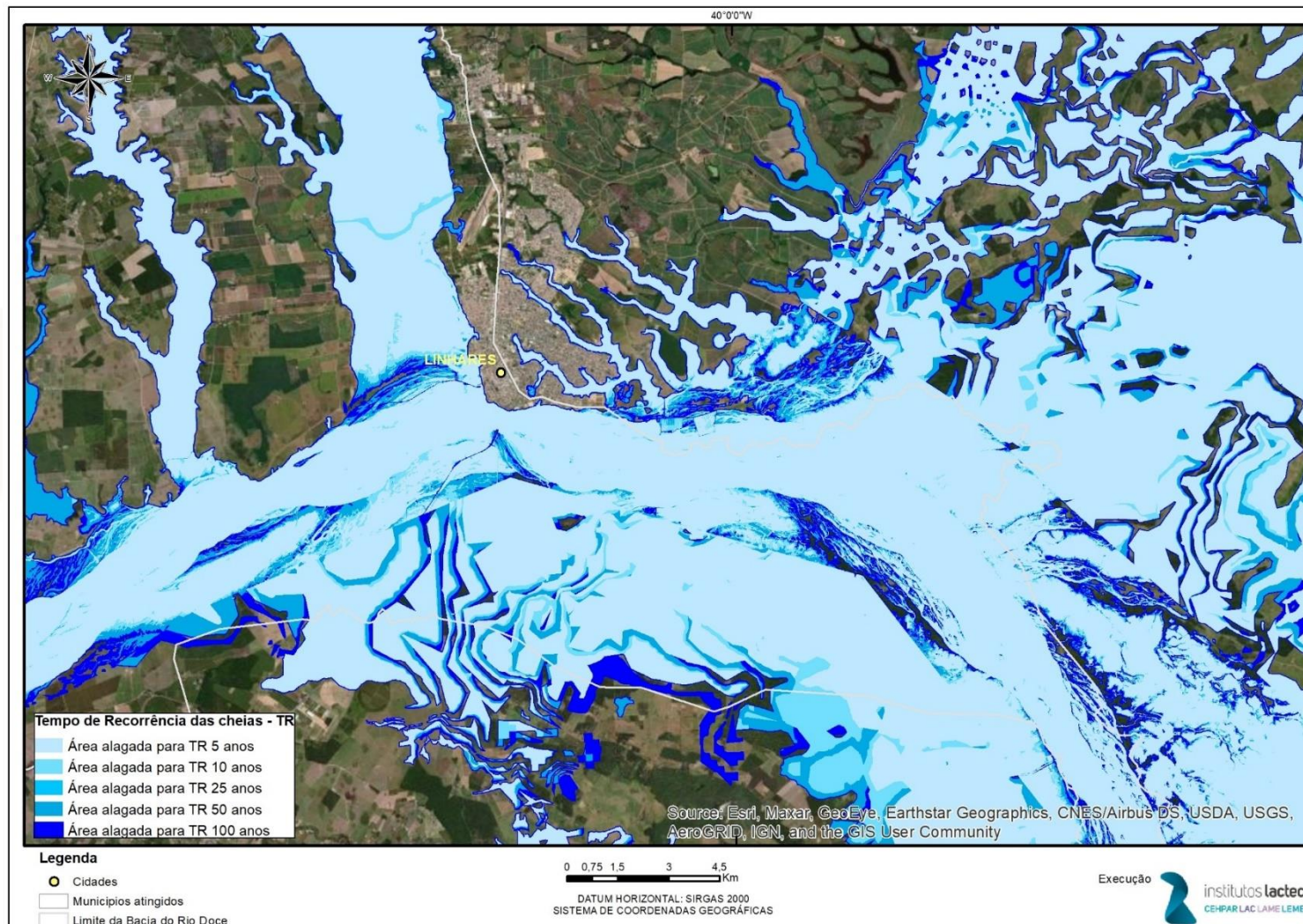
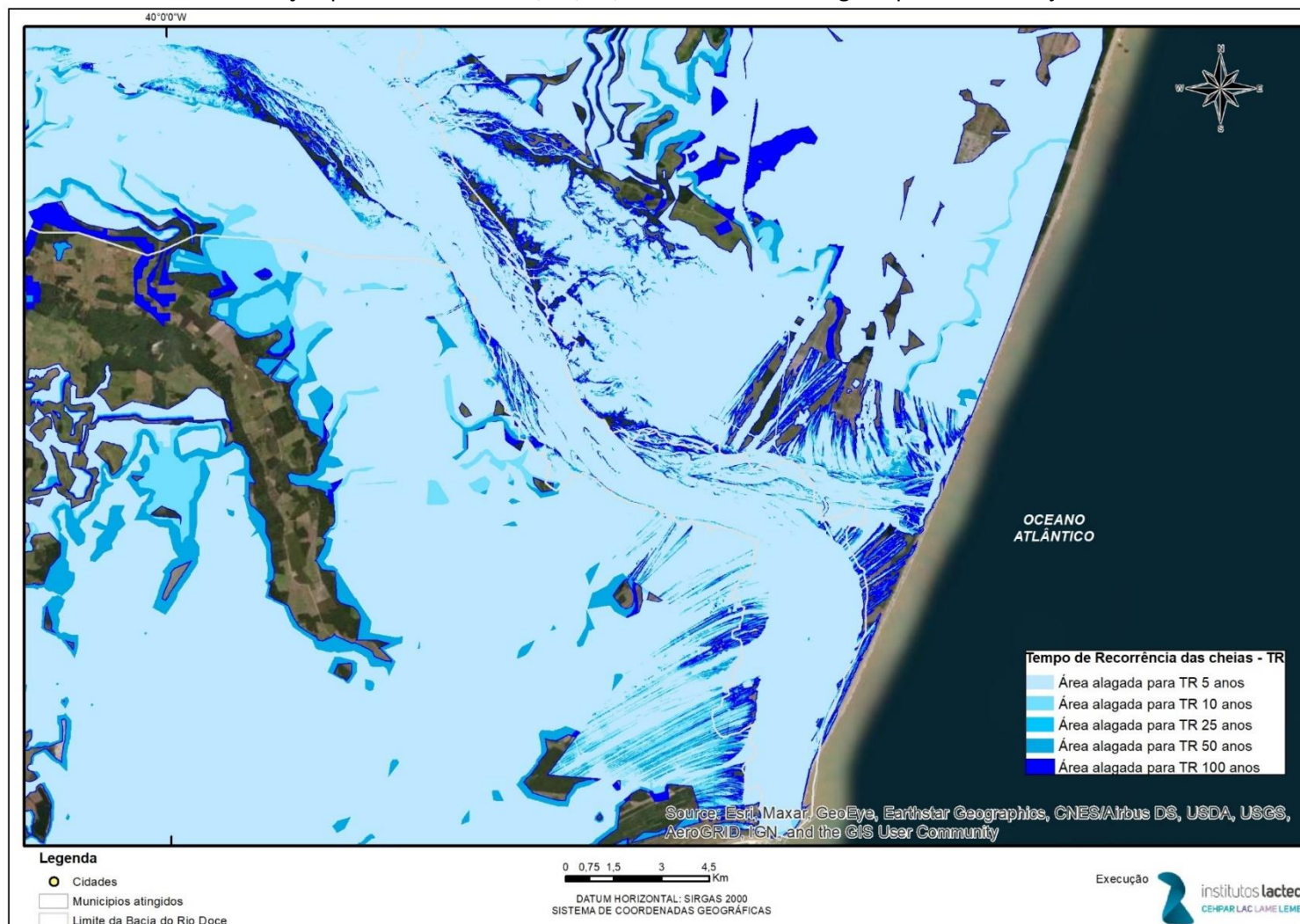


Figura 215 - Mancha de inundação para vazões de TR 5, 10, 25, 50 e 100 anos em regime permanente – próximo ao centro de Linhares.



Fonte: Lactec (2020).

Figura 216 - Mancha de inundação para vazões de TR 5, 10, 25, 50 e 100 anos em regime permanente – jusante do centro de Linhares.



Fonte: Lactec (2020).

Por fim, a Tabela 91 apresenta a vazão obtida em regime permanente para diferentes seções de controle, sobretudo, naquelas próximas às entradas e saídas do domínio. Esses valores foram obtidos após a estabilização do escoamento, considerando os últimos 15 dias de simulação. Nas simulações a vazão no exutório do Doce ficou entre 56% e 58% da vazão em Colatina. Esse resultado aponta para ocorrência de extravasamento e interação com a planície de inundação. Essa mesma tabela indica que a drenagem das margens direita e esquerda poderiam atuar no transporte da água para o mar, embora não tenha sido possível uma validação, ou mesmo consideração de processos hidrológicos como a infiltração. A Tabela 92 apresenta o percentual de volume escoado em seções de controle próximas as seções de saída do domínio, relativo ao volume que entrou tomando o aporte de água em Colatina como referência. Essa tabela demonstra que nos cenários simulados entre 50 e 54% do volume de entrada escoaram até o exutório do rio Doce, enquanto entre 38% a 43% foram drenados por outras saídas. Assim, nas simulações as áreas inundáveis estariam retendo de 1% a 4% do total afluente.

Tabela 91 - Vazões simuladas em seções de controle próximas aos contornos do domínio (m³/s).

Local	TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
Colatina ¹	6071	7536	9375	10723	12111
Exutório Doce ²	3526	4263	5232	5999	6795
Barra do rio Riacho ²	539	619	711	774	836
Norte ²	50	65	84	100	119
Lagoa Monsarás ²	648	1003	1430	1750	2090
Canal Barra Seca ²	68	82	100	111	122
Rio Ipiranga ²	420	529	643	711	782
Barra Nova ²	683	866	1078	1220	1356
Total de saídas	5934	7428	9278	10666	12100
Balanco ³	-137	-108	-98	-56	-11
Balanco (%)	-2,3%	-1,4%	-1,0%	-0,5%	-0,1%

¹ Entrada; ² Saídas; ³ Entrada-Saída

Tabela 92 - Percentual dos volumes acumulados em seções de controle próximas aos contornos do domínio, em relação a Colatina (%).

Local	TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
Exutório Doce	57.7%	55.7%	55.6%	55.8%	56.0%
Barra do rio Riacho	8.8%	8.1%	7.5%	7.1%	6.8%
Norte	0.7%	0.8%	0.9%	0.9%	1.0%
Lagoa Monsarás	10.4%	13.1%	15.1%	16.2%	17.2%
Canal Barra Seca	1.1%	1.1%	1.1%	1.0%	1.0%
Rio Ipiranga	6.6%	6.8%	6.7%	6.6%	6.4%
Barra Nova	10.6%	11.1%	11.2%	11.1%	11.0%
Total	96%	97%	98%	99%	99%

Cheia de janeiro de 2020

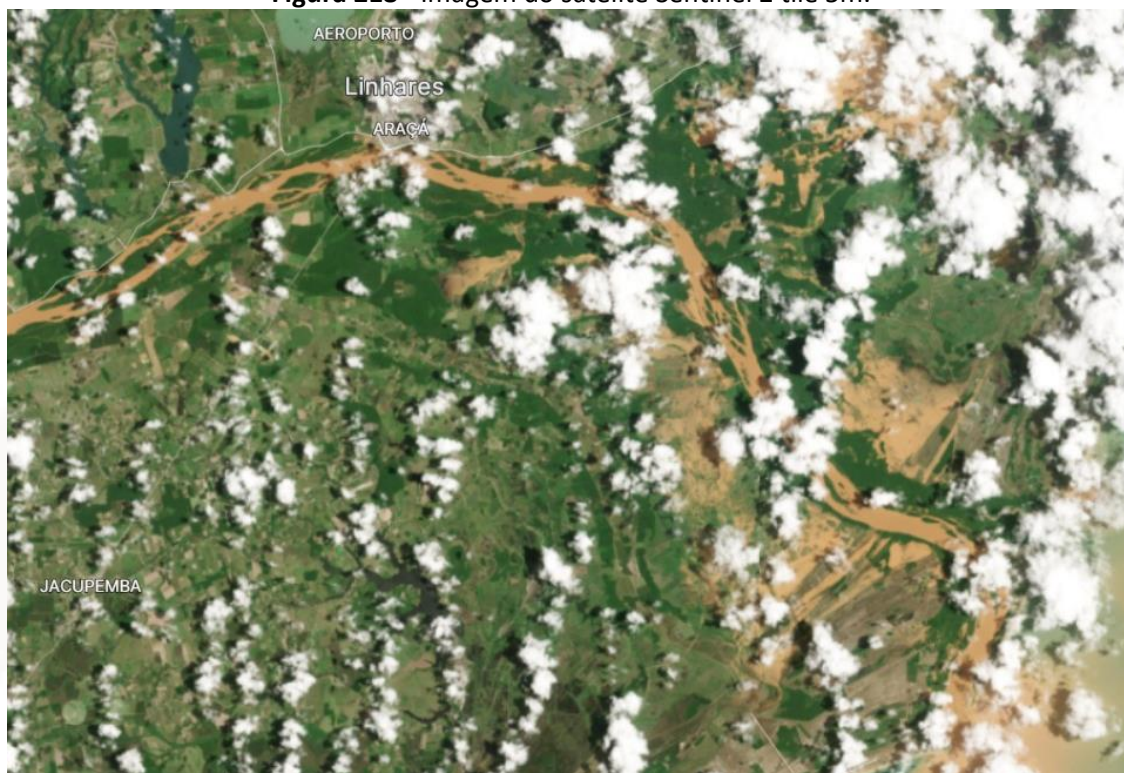
Nessa seção são apresentados os resultados da modelagem hidrodinâmica 2DH, para o evento de 2020. As manchas de inundação simuladas foram comparadas com imagens de satélite, limitadas pela disponibilidade. A Figura 218 apresenta a mancha de inundação máxima para toda a região modelada em 2D. O pico da cheia ocorreu entre o dia 28 e 29, em Linhares. Infelizmente não há imagem de satélite durante este período. Entretanto está disponível as imagens de satélite do Sentinel-2 disponível para 31 de janeiro de 2020 (Figura 219) e do satélite RapidEye (Figura 220) para o dia 1 de fevereiro de 2020. Nesta avaliação é possível observar que boa parte de região a jusante de Linhares, em ambas as margens direita e esquerda apresentam sinais de processos de inundação. Em algumas regiões não é possível observar com clareza a presença de água do rio Doce, devido à cobertura da vegetação alta, ou mesmo devido à deposição na várzea. Em geral, tendo em vista a baixa declividade da planície, foi verificado que as inundações são mais amplas do que os detalhes da drenagem escavada. Nesta simulação é possível observar também efeitos de aprisionamento em “piscinas” na mancha de inundação que pode estar relacionado a limitações do MDT utilizado (ver item Considerações sobre a composição do MDT), mas também da ausência de processos de infiltração no modelo HEC-RAS.

Figura 217 - Resultado da mancha de inundação (máximo) para Cheia de 2020 e pontos de medição com RTK.



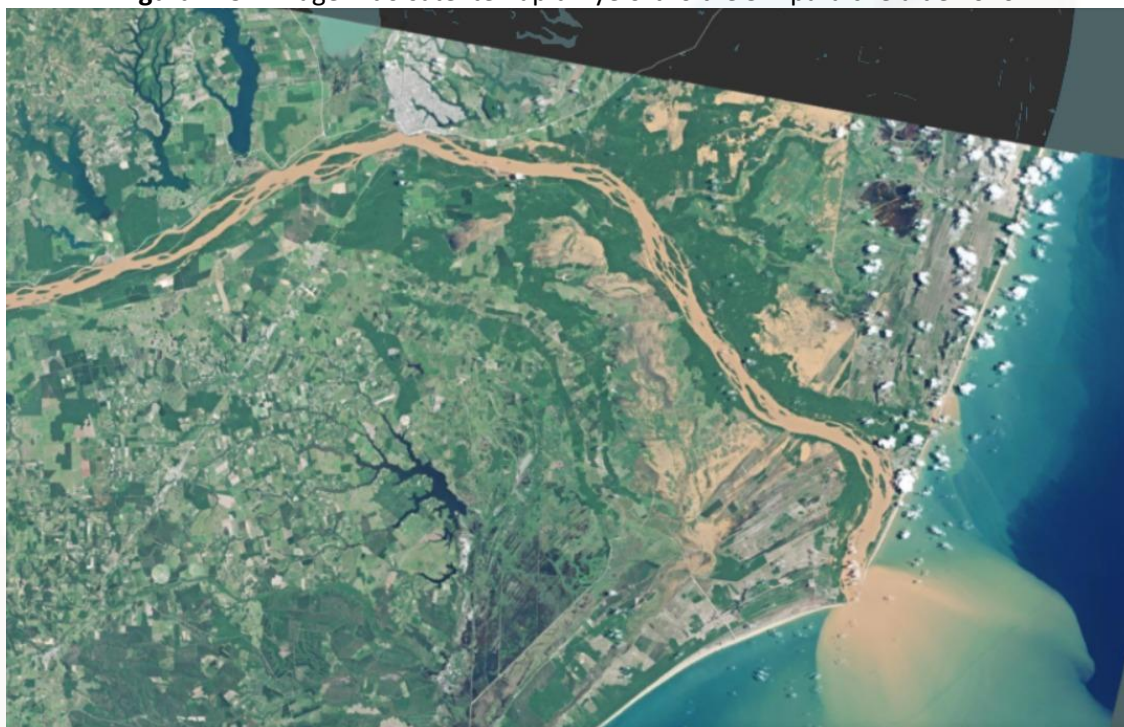
Fonte: Lactec (2020).

Figura 218 - Imagem do satélite Sentinel 2 tile 5m.



Fonte: Sentinel 2 (2020).

Figura 219 - Imagem do satélite Rapid-Eye ortho tile 5m para cheia de 2020.



Fonte: Rapid-Eye (2020).

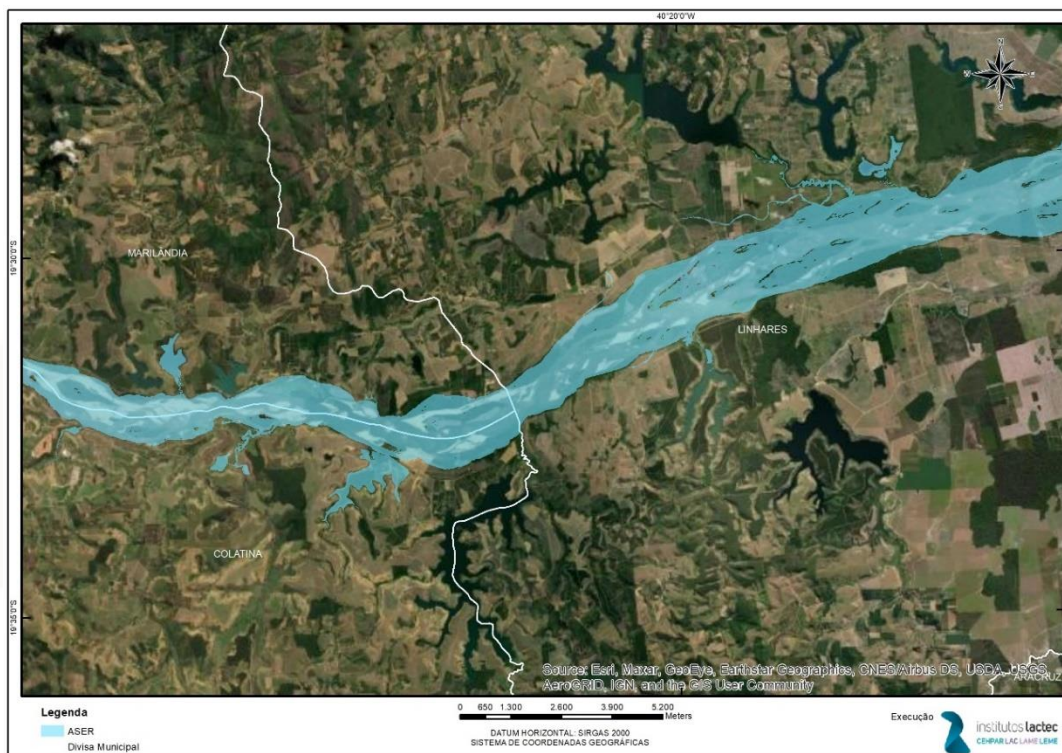
A comparação com o nível d'água máximo observado e registrado com RTK em Linhares demonstrou boa capacidade do modelo em representar a hidrodinâmica neste local. Em Linhares, o registro observado foi de

18,09 m, enquanto a estimativa do modelo foi de 18,08 m (máximo) e 18,03 m (média diária). Em local entre Colatina e Linhares (cerca de 20 km a montante da ponte de Linhares), o valor máximo observado foi 23,98 m e o simulado de 23,84 m. Entre Linhares e o mar também foram comparados os registros de cota máxima de RTK em dois pontos, o primeiro cerca de 18km a jusante da ponte, o segundo cerca de 30 km a jusante da ponte (BAIXO_1 e BAIXO_2, nas figuras), para os quais os pares de valores observados (versus simulado) foram de: 11,34 m (11,2 m) e 7,01 m (6,57 m); para os quais a simulação apresentou boa representatividade. Para Colatina, a simulação apontou um nível máximo de 39,05 m, sendo uma superestimativa em relação aos registros ortométricos de 37,72 m e 37,61 obtidos pelo RTK. Nesse local, a mancha de inundação obtida com o modelo 1D é mais precisa. A Figura 220 até a Figura 223 apresentam detalhes da mancha de inundação em diferentes regiões de Colatina até o mar.

Figura 220 - Resultado da mancha de inundação para evento de janeiro de 2020 em Colatina.

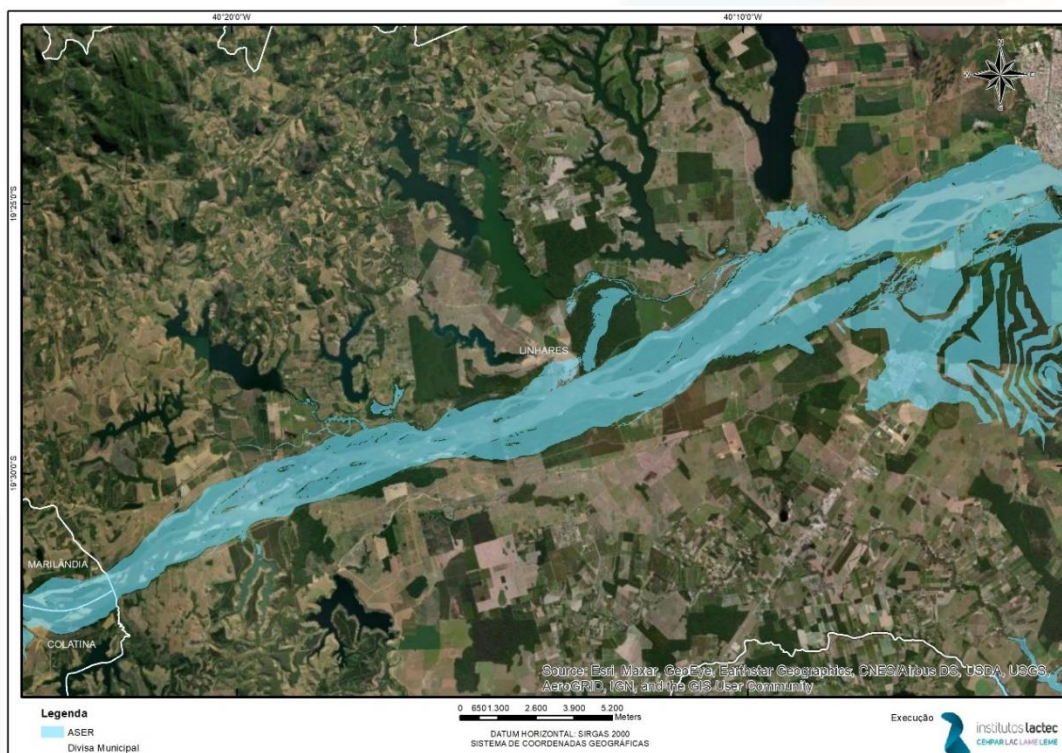


Figura 221 - Resultado da mancha de inundação para evento de janeiro de 2020 na divisa de Colatina-Linhares.



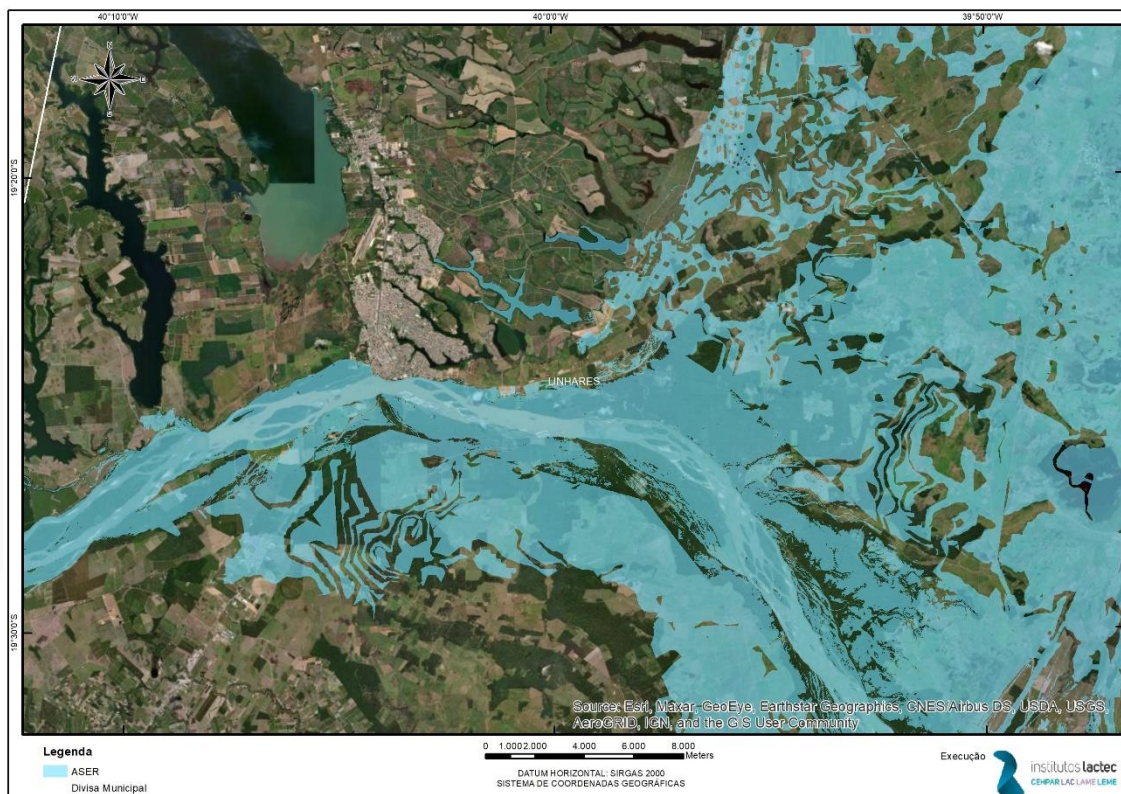
Fonte: Lactec (2020).

Figura 222 - Resultado da mancha de inundação para evento de jan 2020 no trecho inicial de Linhares.



Fonte: Lactec (2020).

Figura 223 - Resultado da mancha de inundação para evento de janeiro de 2020 - próximo à área urbanizada.



Fonte: Lactec (2020).

CONCLUSÕES

As simulações hidrodinâmicas bidimensionais realizadas com o modelo HEC-RAS para a cheia de 2020 e cenários de tempo de retorno, permitiram obter estimativas da mancha de inundação para a porção mais baixa do rio Doce, localizada entre Colatina e a foz do rio Doce. Com relação a elas, apresenta-se a seguir os principais pontos observados.

Em geral, as simulações indicam que há potencial para inundação de zonas de várzea e de lagoas no trecho estudado do rio Doce, em virtude de vazões referente a cheias naturais.

As simulações destacaram artefatos decorrentes da composição de modelos digitais de terreno com diferentes detalhamentos (e.g. LiDAR 2m *versus* curva de nível), tais como degraus e barreiras, dentre outros, com efeitos na propagação do escoamento (drenagem por canais *versus* pisciões). Existe um número vasto de canais que atuam na drenagem interna e fronteira da região que não são identificadas no modelo digital de terreno obtida do levantamento da Hiparc Geotecnologia/IEMA (2012 a 2015) na planície litorânea e limita a capacidade de representar os processos de escoamento de maneira precisa. Entretanto, a complementação e modificações realizadas no MDT com base em imagens de satélite, bases vetoriais (ANA e penStreetMaps) e pelo BHO ANA 5K (Base hidrográfica ottocodificada) permitiram a representação adequada da drenagem da área. Algumas incertezas relacionadas ao desconhecimento das características hidráulicas destas drenagens foram estimadas. Assim, os resultados são mais precisos na região onde o MDT apresenta alta resolução (LiDAR 2 m), ou seja, próximo a calha do rio Doce.

A simulação do cenário da cheia de 2020 no modelo 2D reproduziu o pico do nível de água em Linhares, conforme comparação em locais: próximo a ponte (diferença de 1 cm); à montante da ponte (cerca de 18 km, diferença de 14 cm); e a jusante (cerca de 18 km e 30 km da ponte, com diferenças de 14 e 44 cm). As manchas de inundação simuladas com o modelo 2D apresentam coerência qualitativa com imagens de satélite.

As simulações 2D indicam a necessidade de melhoria de modelos digitais de terreno sobretudo quando há interesse em avaliar a inundação em regiões de baixa declividade, onde a precisão vertical é importante, tais como em banhados e áreas costeiras. Neste sentido, recomenda-se o levantamento de modelo digital de terreno e feições detalhadas em toda região de várzea do rio Doce para melhor compreensão de conectividade em estudos futuros. Entretanto, foi utilizado as melhores técnicas e métodos com os dados que dispunhamos e mesmo nestas regiões acima citados os resultados são satisfatórios.

O modelo hidráulico pode ser melhorado continuamente, a partir de informações adicionais do domínio e resolução do MDT, batimetria detalhada de lagoas, traçado de canais e infraestruturas naturais e artificiais do terreno, mas também pelo refinamento da malha computacional, porém refletindo em maior demanda computacional (armazenamento e tempo).

REFERÊNCIAS

- FASSONI-ANDRADE, A. C.; PAIVA, R. C. D.; FLEISCHMANN, A. S. Lake topography and active storage from satellite observations of flood frequency. **Earth and Space Science Open Archive**, v. 56, n. 7, 2020. <https://doi/10.1002/essoar.10502735.1>.
- FUNDAÇÃO RENOVA. Modelo digital de terreno obtida de dados oriundos de perfilamento aéreo a laser executado no período entre 30/11/2018 e 19/06/2019 pela empresa Fototerra. 2019
- Instituto Estadual de Meio ambiente e recursos hídricos do estado do Espírito Santo (IEMA). Dados topográficos de um levantamento realizado por “Hiparc Geotecnologia”, entre os anos de 2012 a 2015. Disponível em: <http://geobases.static.es.gov.br/MAP_ES_2012_2015/MAP_ES_2012_2015_MDT_URL_LIST.txt>
- NASA – EARTHDATA. **ASF (Alaska Satellite Facility) Data Search Vertex**. 2020. Disponível em: <<https://search.asf.alaska.edu/#/>>. Acesso em: 11 dez. 2020.
- PEKEL, J.; COTTAM, A.; GORELICK, N.; BELWARD, A. S. High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. **Nature**, v. 540, n. 7633, p. 418–422, 2016. <https://doi.org/10.1038/nature20584>.

Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce e região costeira adjacente

Acompanhamento de danos

TOMO I – Contextualização

Apêndices

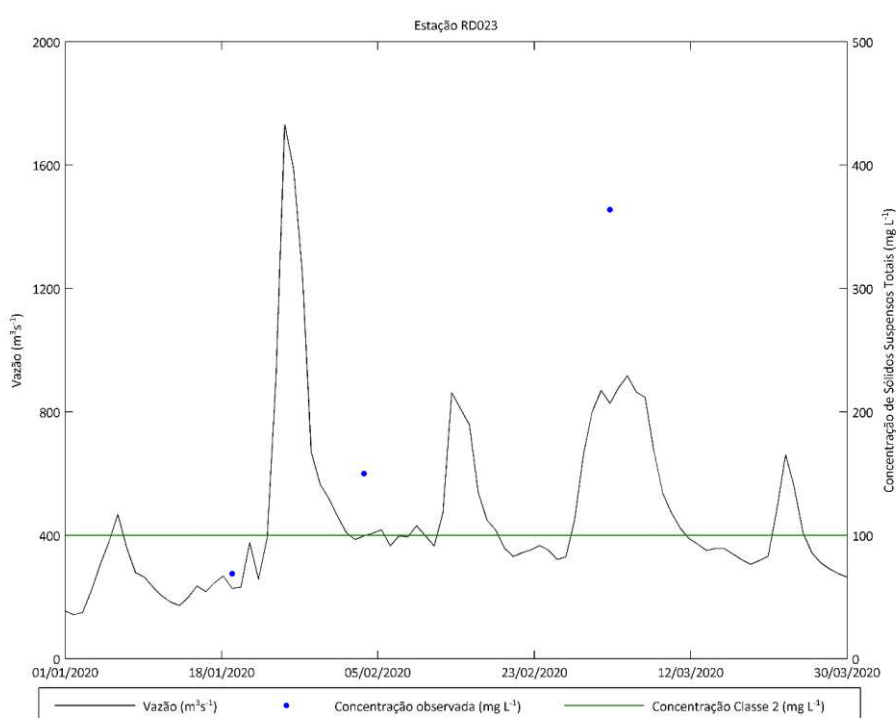


APÊNDICE A

SÉRIE HISTÓRICA DE VAZÕES E CONCENTRAÇÃO DE SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS

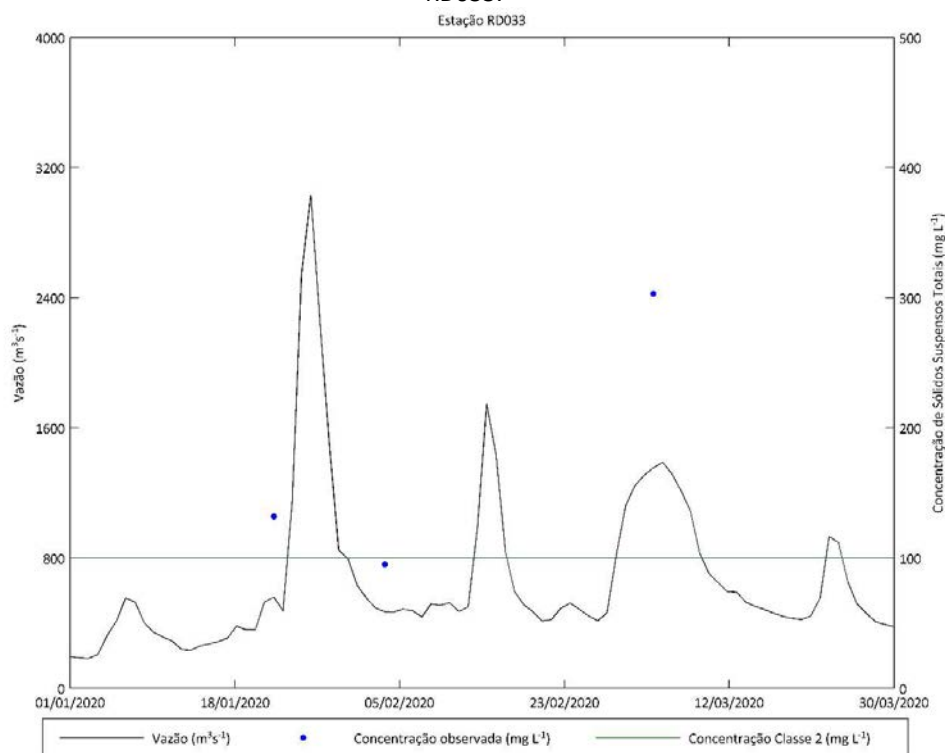
Neste documento suplementar são apresentadas as séries históricas de vazões e concentração de sólidos suspensos totais nas estações RD023, RD033, RD044, RD053 para os meses de janeiro, fevereiro e março de 2020. Na estação RD023, os dados de vazão não estavam disponíveis para o mês de fevereiro/2020 e, nas estações RD044 e RD053 os dados de vazão estavam disponíveis até 31/01/2020.

Figura 224 – Apêndice A: Séries históricas de vazões e concentração de sólidos suspensos totais nas estações RD023.



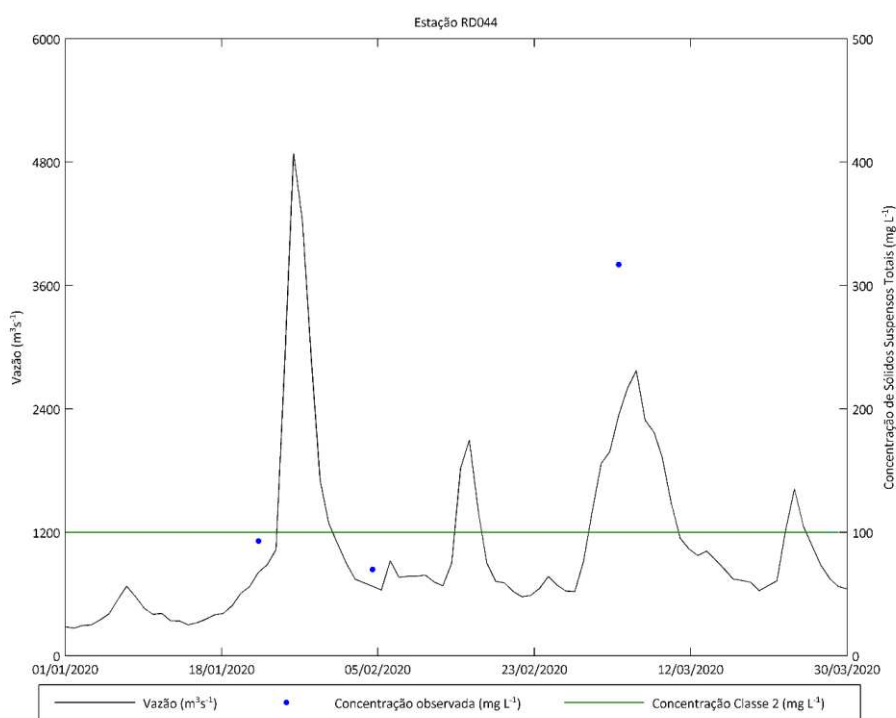
Fonte: Lactec (2020).

Figura 225 – Apêndice A: Séries históricas de vazões e concentração de sólidos suspensos totais nas estações RD033.



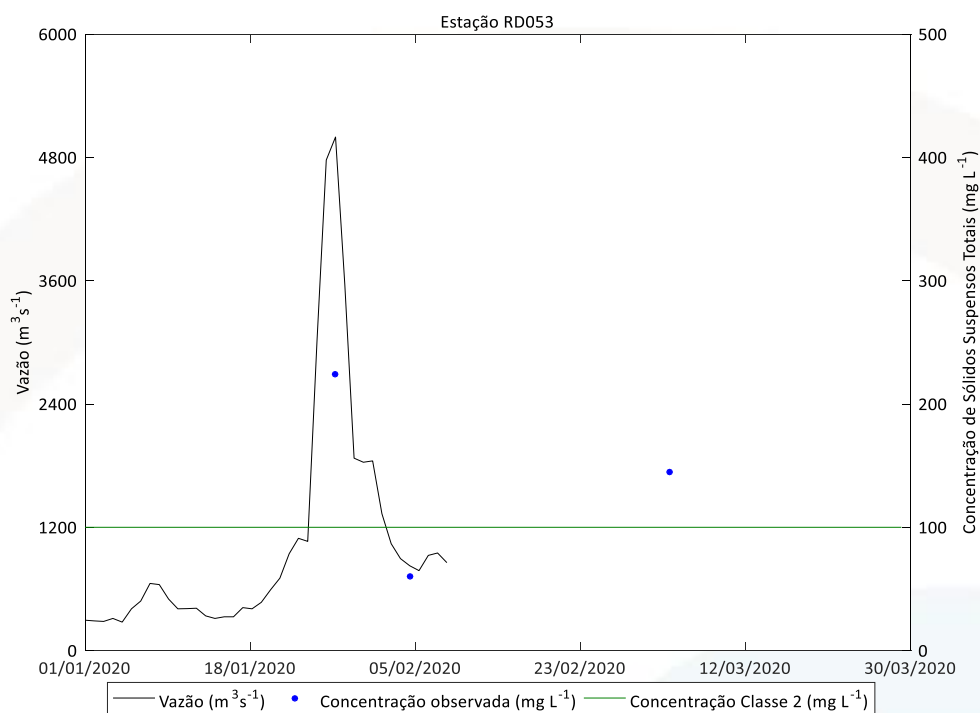
Fonte: Lactec (2020).

Figura 226 – Apêndice A: Séries históricas de vazões e concentração de sólidos suspensos totais nas estações RD044.



Fonte: Lactec (2020).

Figura 227 – Apêndice A: Séries históricas de vazões e concentração de sólidos suspensos totais nas estações RD053.



Fonte: Lactec (2020).

APÊNDICE B

GRAVIDADE E ABRANGÊNCIA DOS DANOS

Tabela 93 - Apêndice B: Gravidade e abrangência dos danos diagnosticados.

Ambiente	Área temática	Dano	C1	C2A	C2B	C3	C4	C5
Terrestre	Superfície	Danos em feições subterrâneas	2	0	0	0	0	0
	Solos	Alteração da composição do solo	3	0	0	0	0	0
	Solos	Aumento da densidade do solo	2	0	0	0	0	0
	Solos	Aumento dos processos erosivos	2	0	0	0	0	0
	Solos	Alteração da capacidade de suporte e deformabilidade do solo	1	0	0	0	0	0
	Solos	Alteração da permeabilidade e fluxo de água no solo	2	0	0	0	0	0
	Solos	Alteração da estabilidade de encostas	1	0	0	0	0	0
	Solos	Alteração da fertilidade e do potencial produtivo do solo	1	0	0	0	0	0
	Solos	Contaminação do solo por EPTs	1	0	0	0	0	0
	Solos	Contaminação do solo por EPTs devido às ações emergenciais pós-desastre	1	0	0	0	0	0
	Solos	Formação de tecnossolo	3	0	0	0	0	0
	Flora	Supressão de vegetação nativa ciliar	3	0	0	0	0	0
	Flora	Supressão de vegetação nativa por implantação de infraestrutura	2	0	0	2	0	0
	Flora	Perda de biodiversidade de flora	3	0	0	0	0	0
	Flora	Perda de recursos florestais madeireiros	2	0	0	0	0	0
	Flora	Perda de recursos florestais não madeireiros	3	0	0	0	0	0
	Flora	Redução na capacidade de resiliência da floresta	2	0	0	0	0	0
	Flora	Fragmentação dos habitats e aumento do efeito de borda	1	0	0	0	0	0
	Flora	Introdução e aumento de espécies exóticas	2	0	0	0	0	0
	Fauna	Alterações nas populações faunísticas	2	0	0	0	0	0
	Fauna	Alterações nas assembleias faunísticas	3	2	2	2	0	0
	Fauna	Piora nas condições físicas da fauna	0	1	1	0	0	0
	Fauna	Perda de conectividade na paisagem	3	0	0	0	0	0

Ambiente	Área temática	Dano	C1	C2A	C2B	C3	C4	C5
	Fauna	Perda de qualidade dos habitats	3	0	0	0	0	0
	Fauna	Comprometimento à saúde da fauna silvestre	1	0	0	1	0	0
	Fauna	Aumento na bioacumulação	1	1	1	1	0	0
	Atmosfera	Alteração da qualidade do ar	3	0	0	0	0	0
Aquático Continental	Morfologia	Alteração na área de drenagem dos cursos de água	1	0	0	0	0	0
	Morfologia	Alteração na configuração da rede de drenagem dos cursos de água	3	0	0	0	0	0
	Morfologia	Soterramento de cavas e açudes	3	0	0	0	0	0
	Água	Redução das concentrações de oxigênio dissolvido na água	1	1	1	1	0	0
	Água	Aumento das concentrações de sólidos na água	3	3	3	3	0	0
	Água	Aumento das concentrações de EPTs na água	3	3	3	3	0	0
	Água	Dano ao uso da água para abastecimento público	3	3	3	3	0	0
	Comunidades planctônicas	Alteração da comunidade fitoplanctônica	3	3	3	3	0	0
	Comunidades planctônicas	Alterações nas comunidades zooplanctônicas	3	2	3	0	0	0
	Flora aquática	Supressão de vegetação nativa	2	0	0	0	0	0
	Flora aquática	Perda da biodiversidade de flora	3	3	3	3	0	0
	Flora aquática	Perda de recursos florestais não madeireiros	3	3	3	3	0	0
	Transporte de sedimentos	Alteração da dinâmica do transporte de sedimentos ao longo do rio Doce	0	2	2	2	0	0
	Transporte de sedimentos	Assoreamento do canal do rio	3	2	2	2	0	0
	Transporte de sedimentos	Assoreamento dos reservatórios hidrelétricos	3	1	0	0	0	0
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	Alteração na composição granulométrica do sedimento	2	1	1	1	0	0
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	Alteração da concentração de EPTs nos sedimentos	1	2	3	0	0	0
Aquático Continental	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	Alteração na comunidade de macroinvertebrados bentônicos presentes no sedimento	2	3	3	0	0	0
	Ictiofauna	Mortandade de peixes nos corpos d'água afetados	3	3	3	3	0	0
	Ictiofauna	Alterações na composição e estrutura das comunidades de peixes	3	3	3	3	0	0
	Ictiofauna	Simplificação da estrutura trófica da ictiofauna	2	2	2	2	0	0
	Ictiofauna	Aumento da riqueza e abundância de peixes introduzidos (exóticos)	2	2	2	2	0	0
	Ictiofauna	Redução da diversidade genética da ictiofauna	2	2	2	2	0	0

Ambiente	Área temática	Dano	C1	C2A	C2B	C3	C4	C5
	Ictiofauna	Alteração da dinâmica populacional da ictiofauna	3	3	3	3	0	0
	Ictiofauna	Alterações nas condições corporais e/ou na saúde da ictiofauna	1	1	1	1	0	0
	Ictiofauna	Aumento na bioacumulação	1	1	1	1	0	0
Zona Costeira e Marinha	Água	Redução das concentrações de oxigênio dissolvido	0	0	0	0	1	2
	Água	Aumento das concentrações de sólidos na água	0	0	0	0	3	3
	Água	Aumento da concentração de EPTs na água	0	0	0	0	3	1
	Comunidades planctônicas	Alteração da comunidade fitoplanctônica	0	0	0	0	1	1
	Comunidades planctônicas	Alteração na densidade e na composição de espécies do zooplâncton	0	0	0	0	0	1
	Comunidades planctônicas	Aumento na concentração de EPTs no zooplâncton marinho	0	0	0	0	0	1
	Transporte de sedimentos	Incremento na deposição de sedimentos	0	0	0	0	0	3
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	Alteração das características granulométricas do sedimento superficial	0	0	0	0	2	1
Zona Costeira e Marinha	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	Aumento da concentração de EPTs no sedimento	0	0	0	0	3	1
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	Alteração na estrutura das comunidades benthicas de fundos inconsolidados	0	0	0	0	3	3
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	Alterações na condição de saúde e contaminação por EPTs em invertebrados benthicos de fundos inconsolidados	0	0	0	0	1	1
	Ictiofauna	Redução da riqueza e diversidade da ictiofauna	0	0	0	0	2	3
	Ictiofauna	Simplificação da estrutura trófica da ictiofauna	0	0	0	0	2	2
	Ictiofauna	Diminuição das populações de espécies de peixes costeiros de interesse comercial	0	0	0	0	0	2
	Ictiofauna	Alterações nas condições corporais e/ou na saúde da ictiofauna	0	0	0	0	1	1
	Ictiofauna	Aumento na bioacumulação	0	0	0	0	1	1
	Quelônios e mamíferos marinhos	Degradação da qualidade dos habitats marinhos	0	0	0	0	0	3
Patrimônio Cultural	Arqueológico	Soterramento de bem arqueológico	3	0	0	0	0	0
	Arqueológico	Perturbação de camadas sedimentares associadas ao bem arqueológico	3	3	3	3	0	3
	Arqueológico	Modificação da paisagem de implantação de bem arqueológico	3	3	3	3	0	3
	Arqueológico	Aceleração da degradação de vestígios arqueológicos	3	3	3	3	0	3

Ambiente	Área temática	Dano	C1	C2A	C2B	C3	C4	C5
	Material	Comprometimento das estruturas de bens culturais materiais	1	0	0	1	0	0
	Material	Desencadeamento de processos físico-químicos que acelerem a degradação dos bens culturais materiais	1	0	0	0	0	0
	Material	Modificação da paisagem ou contexto de implantação de bens culturais materiais	2	0	0	2	0	0
Patrimônio Cultural	Material	Alteração de partes ou setores de rotas e caminhos históricos e/ou tradicionais	2	0	0	0	0	0
	Material	Interrupção ou cessão do acesso e/ou uso dos bens culturais materiais	3	0	0	3	0	0
	Imaterial	Alteração de práticas culturais	3	3	3	3	3	3
	Imaterial	Alteração da rede de relações comunitárias	3	3	3	3	3	0
	Imaterial	Sofrimento social	3	3	3	3	3	0
	Imaterial	Alteração de espaços relacionados às práticas culturais	3	3	3	3	3	3
	Imaterial	Alteração de espaços de referência de memória	3	3	3	3	3	0
	Imaterial	Alteração no acesso a matérias-primas e implementos associados necessários à produção dos bens culturais	2	0	0	2	0	0
	Imaterial	Alteração na circulação de práticas e bens culturais	2	0	0	2	0	0
Terrestre	Flora/Fauna	Perda da biodiversidade terrestre	3	1	1	1	1	0
Zona Costeira e Marinha	Quelônios e mamíferos marinhos	Contaminação de quelônios	0	0	0	0	0	3
	Quelônios e mamíferos marinhos	Contaminação de Cetáceos	0	0	0	0	0	1

APÊNDICE C

MATRIZ DE RELACIONAMENTOS ENTRE DANOS AMBIENTAIS E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Tabela 94 - Apêndice C: Matriz de relacionamentos entre danos ambientais e serviços ecossistêmicos.

Ambiente	Área temática	ID_DANO	Dano	Provisão de recursos bioenergéticos	Provisão de alimentos	Provisão de matéria-prima	Provisão de recursos minerais	Provisão de água	Provisão de recursos genéticos e bioquímicos	Sequestro e fixação de carbono	Retenção de solo e sedimentos	Retenção de material particulado da atmosfera	Regulação térmica	Regulação hidrológica	Tamponamento de mudanças hidrológicas/meteorológicas rápidas	Purificação da água	Decomposição de resíduos e remediação de contaminantes	Regulação biológica (pragas, doenças e espécies invasoras)	Regulação de teias tróficas e manutenção da biodiversidade	Polinização	Disponibilidade de áreas vitais para espécies flora e fauna	Base espacial para utilização e ocupação	Formação de corredores de fluxo gênico	Formação de solo	Formação de substrato	Ciclagem de nutrientes	Produção primária	Recreação, lazer e educação	Herança e expressão cultural e espiritual	Relações sociais e modo de vida
Terrestre	Superfície	1	Danos em feições subterrâneas	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	Solos	2	Alteração da composição do solo	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	Solos	3	Aumento da densidade do solo	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	Solos	4	Aumento dos processos erosivos	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	Solos	5	Alteração da capacidade de suporte e deformabilidade do solo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Solos	6	Alteração da permeabilidade e fluxo de água no solo	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Solos	7	Alteração da estabilidade de encostas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Solos	8	Alteração da fertilidade e do potencial produtivo do solo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
	Solos	9	Contaminação do solo por EPTs	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Solos	10	Contaminação do solo por EPTs devido às ações emergenciais pós-desastre	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Solos	11	Formação de tecnossolo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
	Flora	12	Supressão de vegetação nativa ciliar	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
	Flora	13	Supressão de vegetação nativa por implantação de infraestrutura	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
	Flora	14	Perda de biodiversidade de flora	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	Flora	15	Perda de recursos florestais madeireiros	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
	Flora	16	Perda de recursos florestais não madeireiros	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
	Flora	17	Redução na capacidade de resiliência da floresta	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
	Flora	18	Fragmentação dos habitats e aumento do efeito de borda	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Flora	19	Introdução e aumento de espécies exóticas	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0

Ambiente	Área temática	ID_DANO	Dano	Provisão de recursos bioenergéticos	Provisão de alimentos	Provisão de matéria-prima	Provisão de recursos minerais	Provisão de água	Provisão de recursos genéticos e bioquímicos	Sequestro e fixação de carbono	Retenção de solo e sedimentos	Retenção de material particulado da atmosfera	Regulação térmica	Regulação hidrológica	Tamponamento de mudanças hidrológicas/meteorológicas rápidas	Purificação da água	Decomposição de resíduos e remediação de contaminantes	Regulação biológica (pragas, doenças e espécies invasoras)	Regulação de teias tróficas e manutenção da biodiversidade	Polinização	Disponibilidade de áreas vitais para espécies flora e fauna	Base espacial para utilização e ocupação	Formação de corredores de fluxo gênico	Formação de solo	Formação de substrato	Ciclagem de nutrientes	Produção primária	Recreação, lazer e educação	Herança e expressão cultural e espiritual	Relações sociais e modo de vida	
	Fauna	20	Alterações nas populações faunísticas	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	21	Alterações nas assembleias faunísticas	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	
	Fauna	22	Piora nas condições físicas da fauna	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fauna	23	Perda de conectividade na paisagem	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
	Fauna	24	Perda de qualidade dos habitats	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
	Fauna	25	Comprometimento à saúde da fauna silvestre	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	26	Aumento na bioacumulação	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmosfera	27	Alteração da qualidade do ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aquático Continental	Morfologia	28	Alteração na área de drenagem dos cursos de água	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Morfologia	29	Alteração na configuração da rede de drenagem dos cursos de água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Morfologia	30	Soterramento de cavas e açudes	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Aquático Continental	Água	31	Redução das concentrações de oxigênio dissolvido na água	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	Água	32	Aumento das concentrações de sólidos na água	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
	Água	33	Aumento das concentrações de EPTs na água	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
	Água	34	Dano ao uso da água para abastecimento público	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Comunidades planctônicas	35	Alteração da comunidade fitoplanctônica	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	Comunidades planctônicas	36	Alterações nas comunidades zooplanctônicas	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	Flora aquática	37	Supressão de vegetação nativa	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
	Flora aquática	38	Perda da biodiversidade de flora	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
	Flora aquática	39	Perda de recursos florestais não madeireiros	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
	Transporte de sedimentos	40	Alteração da dinâmica do transporte de sedimentos ao longo do rio Doce	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	Transporte de sedimentos	41	Assoreamento do canal do rio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1

Ambiente	Área temática	ID_DANO	Dano	Provisão de recursos bioenergéticos	Provisão de alimentos	Provisão de matéria-prima	Provisão de recursos minerais	Provisão de água	Provisão de recursos genéticos e bioquímicos	Sequestro e fixação de carbono	Retenção de solo e sedimentos	Retenção de material particulado da atmosfera	Regulação térmica	Regulação hidrológica	Tamponamento de mudanças hidrológicas/meteorológicas rápidas	Purificação da água	Decomposição de resíduos e remediação de contaminantes	Regulação biológica (pragas, doenças e espécies invasoras)	Regulação de teias tróficas e manutenção da biodiversidade	Polinização	Disponibilidade de áreas vitais para espécies flora e fauna	Base espacial para utilização e ocupação	Formação de corredores de fluxo gênico	Formação de solo	Formação de substrato	Ciclagem de nutrientes	Produção primária	Recreação, lazer e educação	Herança e expressão cultural e espiritual	Relações sociais e modo de vida	
	Transporte de sedimentos	42	Assoreamento dos reservatórios hidrelétricos	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	43	Alteração na composição granulométrica do sedimento	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	44	Alteração da concentração de EPTs nos sedimentos	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	45	Alteração na comunidade de macroinvertebrados bentônicos presentes no sedimento	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	Ictiofauna	46	Mortandade de peixes nos corpos d'água afetados	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	Ictiofauna	47	Alterações na composição e estrutura das comunidades de peixes	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
	Ictiofauna	48	Simplificação da estrutura trófica da ictiofauna	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Ictiofauna	49	Aumento da riqueza e abundância de peixes introduzidos (exóticos)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Ictiofauna	50	Redução da diversidade genética da ictiofauna	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Ictiofauna	51	Alteração da dinâmica populacional da ictiofauna	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Ictiofauna	52	Alterações nas condições corporais e/ou na saúde da ictiofauna	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Ictiofauna	53	Aumento na bioacumulação	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona Costeira e Marinha	Água	54	Redução das concentrações de oxigênio dissolvido	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	Água	55	Aumento das concentrações de sólidos na água	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1
	Água	56	Aumento da concentração de EPTs na água	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	Comunidades planctônicas	57	Alteração da comunidade fitoplanctônica	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0

Ambiente	Área temática	ID_DANO	Dano	Provisão de recursos bioenergéticos	Provisão de alimentos	Provisão de matéria-prima	Provisão de recursos minerais	Provisão de água	Provisão de recursos genéticos e bioquímicos	Sequestro e fixação de carbono	Retenção de solo e sedimentos	Retenção de material particulado da atmosfera	Regulação térmica	Regulação hidrológica	Tamponamento de mudanças hidrológicas/meteorológicas rápidas	Purificação da água	Decomposição de resíduos e remediação de contaminantes	Regulação biológica (pragas, doenças e espécies invasoras)	Regulação de teias tróficas e manutenção da biodiversidade	Polinização	Disponibilidade de áreas vitais para espécies flora e fauna	Base espacial para utilização e ocupação	Formação de corredores de fluxo gênico	Formação de solo	Formação de substrato	Ciclagem de nutrientes	Produção primária	Recreação, lazer e educação	Herança e expressão cultural e espiritual	Relações sociais e modo de vida		
Zona Costeira e Marinha	Comunidades planctônicas	58	Alteração na densidade e na composição de espécies do zooplâncton	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
	Comunidades planctônicas	59	Aumento na concentração de EPTs no zooplâncton marinho	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
	Transporte de sedimentos	60	Incremento na deposição de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0		
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	61	Alteração das características granulométricas do sedimento superficial	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0		
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	62	Aumento da concentração de EPTs no sedimento	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1		
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	63	Alteração na estrutura das comunidades bêmicas de fundos inconsolidados	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1		
	Qualidade dos sedimentos e comunidades bentônicas	64	Alterações na condição de saúde e contaminação por EPTs em invertebrados bêmicos de fundos inconsolidados	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
	Ictiofauna	65	Redução da riqueza e diversidade da ictiofauna	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1		
	Ictiofauna	66	Simplificação da estrutura trófica da ictiofauna	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
	Ictiofauna	67	Diminuição das populações de espécies de peixes costeiros de interesse comercial	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
	Ictiofauna	68	Alterações nas condições corporais e/ou na saúde da ictiofauna	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
	Ictiofauna	69	Aumento na bioacumulação	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Quelônios e mamíferos marinhos	70	Degradação da qualidade dos habitats marinhos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
		Arqueológico	71	Soterramento de bem arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	

Ambiente	Área temática	ID_DANO	Dano	Provisão de recursos bioenergéticos	Provisão de alimentos	Provisão de matéria-prima	Provisão de recursos minerais	Provisão de água	Provisão de recursos genéticos e bioquímicos	Sequestro e fixação de carbono	Retenção de solo e sedimentos	Retenção de material particulado da atmosfera	Regulação térmica	Regulação hidrológica	Tamponamento de mudanças hidrológicas/meteorológicas rápidas	Purificação da água	Decomposição de resíduos e remediação de contaminantes	Regulação biológica (pragas, doenças e espécies invasoras)	Regulação de teias tróficas e manutenção da biodiversidade	Polinização	Disponibilidade de áreas vitais para espécies flora e fauna	Base espacial para utilização e ocupação	Formação de corredores de fluxo gênico	Formação de solo	Formação de substrato	Ciclagem de nutrientes	Produção primária	Recreação, lazer e educação	Herança e expressão cultural e espiritual	Relações sociais e modo de vida
Patrimônio Cultural	Arqueológico	72	Perturbação de camadas sedimentares associadas ao bem arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Arqueológico	73	Modificação da paisagem de implantação de bem arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Arqueológico	74	Aceleração da degradação de vestígios arqueológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Material	75	Comprometimento das estruturas de bens culturais materiais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Material	76	Desencadeamento de processos físico-químicos que acelerem a degradação dos bens culturais materiais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Material	77	Modificação da paisagem ou contexto de implantação de bens culturais materiais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Material	78	Alteração de partes ou setores de rotas e caminhos históricos e/ou tradicionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Material	79	Interrupção ou cessão do acesso e/ou uso dos bens culturais materiais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Imaterial	80	Alteração de práticas culturais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Imaterial	81	Alteração da rede de relações comunitárias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Imaterial	82	Sofrimento social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
Patrimônio Cultural	Imaterial	83	Alteração de espaços relacionados às práticas culturais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Imaterial	84	Alteração de espaços de referência de memória	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Imaterial	85	Alteração no acesso a matérias-primas e implementos associados necessários à produção dos bens culturais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Imaterial	86	Alteração na circulação de práticas e bens culturais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Terrestre	Flora/Fauna	87	Perda da biodiversidade terrestre	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Zona Costeira e Marinha	Quelônios e mamíferos marinhos	88	Contaminação de quelônios	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

	Ambiente		
	Área temática		
	ID_DANO		
	Dano		
	Provisão de recursos bioenergéticos	0	
	Provisão de alimentos	0	
	Provisão de matéria-prima	0	
	Provisão de recursos minerais	0	
	Provisão de água	0	
	Provisão de recursos genéticos e bioquímicos	1	
	Sequestro e fixação de carbono	0	
	Retenção de solo e sedimentos	0	
	Retenção de material particulado da atmosfera	0	
	Regulação térmica	0	
	Regulação hidrológica	0	
	Tamponamento de mudanças hidrológicas/meteorológicas rápidas	0	
	Purificação da água	0	
	Decomposição de resíduos e remediação de contaminantes	0	
	Regulação biológica (pragas, doenças e espécies invasoras)	1	
	Regulação de teias tróficas e manutenção da biodiversidade	1	
	Polinização	0	
	Disponibilidade de áreas vitais para espécies flora e fauna	0	
	Base espacial para utilização e ocupação	0	
	Formação de corredores de fluxo gênico	0	
	Formação de solo	0	
	Formação de substrato	0	
	Ciclagem de nutrientes	0	
	Produção primária	0	
	Recreação, lazer e educação	1	
	Herança e expressão cultural e espiritual	0	
	Relações sociais e modo de vida	0	

	Queilônios e mamíferos marinhos	89	Contaminação de Cetáceos
--	---------------------------------	----	--------------------------

APÊNDICE D

INCIDÊNCIA DOS DANOS (ALTERAÇÕES DAS PROPRIEDADES E PROCESSOS FÍSICO-QUÍMICO-BIOLÓGICOS E FUNÇÕES ECOSISTÊMICAS) SOBRE OS SISTEMAS AMBIENTAIS DA ÁREA DE ESTUDO

Tabela 95 - Apêndice D: incidência dos danos (alterações das propriedades e processos físico-químico-biológicos e funções ecossistêmicas) sobre os sistemas ambientais da área de estudo.

ID_Dano	Dano	Afloramento rochoso	Solo exposto	Praias	Campos rupestres	Mata nativa	Vegetação secundária	Produção agropecuária	Silvicultura	Urbano / construído	Mineração	Várzeas / Áreas úmidas	Restinga	Reservatórios	Fluviais	Lacustres	Ambientes estuarinos ou lagoas costeiras	Manguezal	Marinho costeiro
1	Danos em feições subterrâneas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Alteração da composição do solo	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	Aumento da densidade do solo	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	Aumento dos processos erosivos	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	Alteração da capacidade de suporte e deformabilidade do solo	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	Alteração da permeabilidade e fluxo de água no solo	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	Alteração da estabilidade de encostas	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	Alteração da fertilidade e do potencial produtivo do solo	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	Contaminação do solo por EPTs	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	Contaminação do solo por EPTs devido às ações emergenciais pós-desastre	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	Formação de tecnossolo	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	Supressão de vegetação nativa ciliar	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ID_Dano	Dano	Afloramento rochoso	Solo exposto	Praias	Campos rupestres	Mata nativa	Vegetação secundária	Produção agropecuária	Silvicultura	Urbano / construído	Mineração	Várzeas / Áreas úmidas	Restinga	Reservatórios	Fluviais	Lacustres	Ambientes estuarinos ou	Lagoas costeiras	Manguezal	Marinho costeiro
13	Supressão de vegetação nativa por implantação de infraestrutura	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Perda de biodiversidade de flora	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Perda de recursos florestais madeireiros	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Perda de recursos florestais não madeireiros	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Redução na capacidade de resiliência da floresta	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Fragmentação dos habitats e aumento do efeito de borda	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Introdução e aumento de espécies exóticas	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Alterações nas populações faunísticas	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Alterações nas assembleias faunísticas	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Piora nas condições físicas da fauna	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Perda de conectividade na paisagem	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Perda de qualidade dos habitats	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Comprometimento à saúde da fauna silvestre	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Aumento na bioacumulação	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Alteração da qualidade do ar	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Alteração na área de drenagem dos cursos de água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
29	Alteração na configuração da rede de drenagem dos cursos de água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
30	Soterramento de cavas e açudes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

ID_Dano	Dano	Afloramento rochoso	Solo exposto	Praias	Campos rupestres	Mata nativa	Vegetação secundária	Produção agropecuária	Silvicultura	Urbano / construído	Mineração	Várzeas / Áreas úmidas	Restinga	Reservatórios	Fluviais	Lacustres	Ambientes estuarinos ou	Lagoas costeiras	Manguezal	Marinho costeiro
31	Redução das concentrações de oxigênio dissolvido na água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
32	Aumento das concentrações de sólidos na água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
33	Aumento das concentrações de EPTs na água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
34	Dano ao uso da água para abastecimento público	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Alteração da comunidade fitoplanctônica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
36	Alterações nas comunidades zooplanctônicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
37	Supressão de vegetação nativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
38	Perda da biodiversidade de flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
39	Perda de recursos florestais não madeireiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
40	Alteração da dinâmica do transporte de sedimentos ao longo do rio Doce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
41	Assoreamento do canal do rio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
42	Assoreamento dos reservatórios hidrelétricos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
43	Alteração na composição granulométrica do sedimento	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
44	Alteração da concentração de EPTs nos sedimentos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
45	Alteração na comunidade de macroinvertebrados bentônicos presentes no sedimento	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
46	Mortandade de peixes nos corpos d'água afetados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
47	Alterações na composição e estrutura das comunidades de peixes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
48	Simplificação da estrutura trófica da ictiofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

ID_Dano	Dano	Afloramento rochoso	Solo exposto	Praias	Campos rupestres	Mata nativa	Vegetação secundária	Produção agropecuária	Silvicultura	Urbano / construído	Mineração	Várzeas / Áreas úmidas	Restinga	Reservatórios	Fluviais	Lacustres	Ambientes estuarinos ou	Lagoas costeiras	Manguezal	Marinho costeiro
49	Aumento da riqueza e abundância de peixes introduzidos (exóticos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
50	Redução da diversidade genética da ictiofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
51	Alteração da dinâmica populacional da ictiofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
52	Alterações nas condições corporais e/ou na saúde da ictiofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
53	Aumento na bioacumulação	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
54	Redução das concentrações de oxigênio dissolvido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
55	Aumento das concentrações de sólidos na água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
56	Aumento da concentração de EPTs na água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
57	Alteração da comunidade fitoplanctônica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
58	Alteração na densidade e na composição de espécies do zooplâncton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
59	Aumento na concentração de EPTs no zooplâncton marinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
60	Incremento na deposição de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
61	Alteração das características granulométricas do sedimento superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
62	Aumento da concentração de EPTs no sedimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
63	Alteração na estrutura das comunidades bênticas de fundos inconsolidados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

ID_Dano	Dano	Afloramento rochoso	Solo exposto	Praias	Campos rupestres	Mata nativa	Vegetação secundária	Produção agropecuária	Silvicultura	Urbano / construído	Mineração	Várzeas / Áreas úmidas	Restinga	Reservatórios	Fluviais	Lacustres	Ambientes estuarinos ou	Lagoas costeiras	Manguezal	Marinho costeiro
64	Alterações na condição de saúde e contaminação por EPTs em invertebrados bênticos de fundos inconsolidados	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
65	Redução da riqueza e diversidade da ictiofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
66	Simplificação da estrutura trófica da ictiofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
67	Diminuição das populações de espécies de peixes costeiros de interesse comercial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
68	Alterações nas condições corporais e/ou na saúde da ictiofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
69	Aumento na bioacumulação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
70	Degradação da qualidade dos habitats marinhos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
71	Soterramento de bem arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
72	Perturbação de camadas sedimentares associadas ao bem arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
73	Modificação da paisagem de implantação de bem arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
74	Aceleração da degradação de vestígios arqueológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
75	Comprometimento das estruturas de bens culturais materiais	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
76	Desencadeamento de processos físico-químicos que acelerem a degradação dos bens culturais materiais	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	Modificação da paisagem ou contexto de implantação de bens culturais materiais	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0

ID_Dano	Dano	Afloramento rochoso	Solo exposto	Praias	Campos rupestres	Mata nativa	Vegetação secundária	Produção agropecuária	Silvicultura	Urbano / construído	Mineração	Várzeas / Áreas úmidas	Restinga	Reservatórios	Fluviais	Lacustres	Ambientes estuarinos ou	Lagoas costeiras	Manguezal	Marinho costeiro
78	Alteração de partes ou setores de rotas e caminhos históricos e/ou tradicionais	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
79	Interrupção ou cessão do acesso e/ou uso dos bens culturais materiais	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
80	Alteração de práticas culturais	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
81	Alteração da rede de relações comunitárias	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
82	Sofrimento social	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
83	Alteração de espaços relacionados às práticas culturais	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
84	Alteração de espaços de referência de memória	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
85	Alteração no acesso a matérias-primas e implementos associados necessários à produção dos bens culturais	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
86	Alteração na circulação de práticas e bens culturais	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	Perda da biodiversidade terrestre	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	Contaminação de quelônios	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
89	Contaminação de Cetáceos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

APÊNDICE E

ÍNDICE DE PERDA DE SERVIÇO ECOSISTÊMICO (IPSE) DOS SERVIÇOS OFERECIDOS PELOS SISTEMAS AMBIENTAIS DA ÁREA DE ESTUDO (TABELAS DIGITAIS)

Tabela 96 - Apêndice E: índice de perda de serviço ecossistêmico (IPSE) dos serviços oferecidos pelos sistemas ambientais da área de estudo.

CLASSE	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	IPSE - Afloramento Rochoso					
		C1	C2A	C2B	C3	C4	C5
Provisão	Provisão de recursos bioenergéticos	0	0	0	0	0	0
	Provisão de alimentos	0	0	0	0	0	0
	Provisão de matéria-prima	0	0	0	0	0	0
	Provisão de recursos minerais	2	0	0	0	0	0
	Provisão de água	0	0	0	0	0	0
	Provisão de recursos genéticos e bioquímicos	0	0	0	0	0	0
Regulação	Sequestro e fixação de carbono	0	0	0	0	0	0
	Retenção de solo e sedimentos	0	0	0	0	0	0
	Retenção de material particulado da atmosfera	0	0	0	0	0	0
	Regulação térmica	0	0	0	0	0	0
	Regulação hidrológica	0	0	0	0	0	0
	Tamponamento de mudanças hidrológicas/meteorológicas rápidas	0	0	0	0	0	0
	Purificação da água	0	0	0	0	0	0
	Decomposição de resíduos e remediação de contaminantes	0	0	0	0	0	0
	Regulação biológica (pragas, doenças e espécies exóticas)	0	0	0	0	0	0
	Regulação de teias tróficas e manutenção da biodiversidade	0	0	0	0	0	0
	Polinização	0	0	0	0	0	0
Suporte	Disponibilidade de áreas vitais para espécies flora e fauna	15	1	1	2	0	0
	Base espacial para utilização e ocupação	0	0	0	0	0	0
	Formação de corredores de fluxo gênico	0	0	0	0	0	0
	Formação de solo	0	0	0	0	0	0
	Formação de substrato	0	0	0	0	0	0
	Ciclagem de nutrientes	0	0	0	0	0	0
	Produção primária	0	0	0	0	0	0
Cultural	Recreação, lazer e educação	7	0	0	0	0	0
	Herança e expressão cultural e espiritual	2	0	0	0	0	0
	Relações sociais e modo de vida	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE F

CLASSIFICAÇÃO DO IPSE DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS POR SISTEMA AMBIENTAL

Tabela 97 - Apêndice F: Classificação do ipse dos serviços ecossistêmicos por sistema ambiental.

Categoria	Serviço Ecossistêmico	Classificação do IPSE - Afloramento Rochoso					
		C1	C2A	C2B	C3	C4	C5
Provisão	Provisão de recursos bioenergéticos	0	0	0	0	0	0
	Provisão de alimentos	0	0	0	0	0	0
	Provisão de matéria-prima	0	0	0	0	0	0
	Provisão de recursos minerais	1	0	0	0	0	0
	Provisão de água	0	0	0	0	0	0
	Provisão de recursos genéticos e bioquímicos	0	0	0	0	0	0
Regulação	Sequestro e fixação de carbono	0	0	0	0	0	0
	Retenção de solo e sedimentos	0	0	0	0	0	0
	Retenção de material particulado da atmosfera	0	0	0	0	0	0
	Regulação térmica	0	0	0	0	0	0
	Regulação hidrológica	0	0	0	0	0	0
	Tamponamento de mudanças hidrológicas/meteorológicas rápidas	0	0	0	0	0	0
	Purificação da água	0	0	0	0	0	0
	Decomposição de resíduos e remediação de contaminantes	0	0	0	0	0	0
	Regulação biológica (pragas, doenças e espécies exóticas)	0	0	0	0	0	0
	Regulação de teias tróficas e manutenção da biodiversidade	0	0	0	0	0	0
Suporte	Polinização	0	0	0	0	0	0
	Disponibilidade de áreas vitais para espécies flora e fauna	3	1	1	1	0	0
	Base espacial para utilização e ocupação	0	0	0	0	0	0
	Formação de corredores de fluxo gênico	0	0	0	0	0	0
	Formação de solo	0	0	0	0	0	0
	Formação de substrato	0	0	0	0	0	0
	Ciclagem de nutrientes	0	0	0	0	0	0
Cultural	Produção primária	0	0	0	0	0	0
	Recreação, lazer e educação	2	0	0	0	0	0
	Herança e expressão cultural e espiritual	1	0	0	0	0	0
	Relações sociais e modo de vida	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE G

ROTEIRO DE ENTREVISTA UTILIZADO COM OS ESPECIALISTAS

AVC 1 - Diversidade de Espécies

Definição

Concentrações de diversidade biológica, incluindo espécies endêmicas e espécies raras, ameaçadas ou em perigo de extinção (espécies RTE, pela sigla em inglês), que sejam significativas em nível global, regional ou nacional.

Informações importantes para buscar

- Presença, localização e tamanhos populacionais/significância de espécies endêmicas e RTE de espécies vegetais, mamíferos, anfíbios, pássaros, peixes, répteis, etc...
- Arquivos no formato shapefile com informações geoespaciais;
- Informações sobre proxies potenciais de habitats/ecossistemas para presença/ausência e concentrações de espécies endêmicas e RTE;
- Informações sobre como as espécies endêmicas e RTE foram afetadas pelo desastre.

Informações sobre Unidades de Conservação:

- Presença de áreas protegidas na paisagem (+/- 50 Km no entorno da Área de Interesse/ impactada pelo desastre). Idealmente no formato Shapefile;
- Informações sobre 1 – nível de conservação; 2 – presença de espécies; 3 – governança das áreas protegidas.

Principais perguntas

Presença de espécies endêmicas/RTE

- Você pode nos fornecer uma lista de espécies endêmicas e RTE presentes na área do projeto?
- Você tem a distribuição espacial dessas espécies dentro da área do projeto?
- Se não for encontrado durante nenhuma pesquisa, qual a probabilidade de outras espécies endêmicas e RTE estarem presentes na área do projeto?
- Além da presença/ausência, você tem informações sobre as concentrações de espécies na área do projeto, por exemplo tamanho das populações?
- Quão significativas são as concentrações de cada uma das espécies endêmicas/RTE encontradas na área do projeto em nível global, regional ou nacional (não muito significativas, um pouco significativas, muito significativas, não sei)?
- Você é capaz de avaliar até que ponto as espécies endêmicas/RTE foram impactadas pelo desastre?
- Você pode fornecer informações espaciais sobre como esses impactos foram distribuídos pela área de estudo?
- Você pode fornecer informações sobre as principais ameaças a cada uma dessas espécies e como essas ameaças podem ser mitigadas?

Áreas protegidas (Unidades de Conservação):

- Você pode fornecer informações sobre i. nível de conservação; ii. presença de espécies; e iii. governança de cada uma das áreas protegidas presentes na paisagem do entorno?

AVC 2 - Ecossistemas e mosaicos na escala da paisagem

Definição

Grandes ecossistemas e mosaicos de ecossistemas em escala da paisagem, que são significativos em nível global, regional ou local, e que contém populações viáveis da grande maioria das espécies de ocorrência natural em padrões naturais de distribuição e abundância.

Informações importantes para buscar

Principalmente através de consultas de base de dados relevantes (Ramsar, IFLs, GFW), embora também através de entrevistas com especialistas:

- Mapa da cobertura do solo para entender a cobertura florestal (buscar por arquivos shp);
- Áreas protegidas, territórios indígenas e territórios quilombolas (buscar por arquivos shp).

Principais perguntas

- Você tem os shapefiles das áreas protegidas, territórios indígenas, territórios quilombolas, sítios Ramsar etc... na paisagem do entorno?
- Você tem um mapa de cobertura do solo da área do projeto e da paisagem do entorno?
- Você pode fornecer informações sobre i. nível de conservação; ii. presença de espécies; e iii. governança de cada uma das áreas protegidas/territórios indígenas/territórios quilombolas/sítios Ramsar etc... presentes na paisagem do entorno?
- Existem ecossistemas adicionais que atendem à definição de AVC 2 na área do projeto ou na paisagem do entorno? Você tem um shapefile/mapa deles?
- Qual é o status de conservação das áreas que podem ser consideradas como AVC 2?
- Como as áreas potenciais de AVC 2 estão ameaçadas?
- Como as áreas de AVC 2 na área do projeto e a paisagem do entorno foram afetadas pelo desastre?

AVC 3 - Ecossistemas e habitats

Definição

Ecossistemas, habitats ou refúgios raros, ameaçados ou em perigo.

Informações importantes para buscar

Principais maneiras de identificar o AVC 3:

- Aprendendo mais sobre o trabalho realizado no âmbito da identificação de ecossistemas ameaçados (Lista Vermelha IUCN);
- Identificar tipos raros de solo/vegetação/habitat que indicam a presença de AVC 3;
- Analise as tendências do uso da terra para ver se certos habitats vêm desaparecendo mais rapidamente.

Busque as informações:

- Contactando as pessoas que trabalham na lista vermelha de ecossistemas da IUCN - iucn.brasil@iucn.org;
- Entrevistando especialistas da Lactec;
- Entrevistando outros especialistas.

Principais perguntas

- Você tem alguma informação sobre a presença de habitats ou ecossistemas raros que possam subsidiar o status do AVC 3?
- Você tem informações se existem tipos específicos/raros de solo/vegetação/habitat na área de estudo que podem criar as condições para os ecossistemas AVC 3?
- Você tem a distribuição espacial dessas áreas (arquivos shp)?
- Você tem alguma informação sobre as espécies presentes nesses ecossistemas/habitats? Fontes na literatura?
- Você tem alguma informação sobre indicadores que podem ser usados para identificar esses habitats/ecossistemas?
- Você tem informações sobre quais são as principais ameaças identificadas para essas áreas?
- Você tem informações sobre qual é o status de conservação dessas áreas?
- Você tem informações sobre como essas áreas foram impactadas pelo desastre?

AVC 4 - Serviços ecossistêmicos

Definição

Serviços ecossistêmicos básicos em situações críticas, incluindo a proteção de mananciais e controle de erosão de solos vulneráveis e encostas.

Informações importantes para buscar

Geralmente os seguintes tópicos são classificados como AVC 4:

- Áreas importantes para a gestão de eventos extremos de chuvas e alagamentos, incluindo áreas com vegetação nas margens dos rios ou várzeas intactas;
- Áreas importantes para preservar a qualidade da água;
- Vegetação importante para controlar a erosão;
- Áreas/vegetação importantes para prevenção e proteção contra incêndio;
- Áreas importantes como áreas de recarga de água para aquíferos;
- Serviços de polinização, por exemplo, polinização exclusiva de culturas de subsistência fornecidas por abelhas nativas para pequenos agricultores nas terras altas do Quênia, ou de culturas comerciais de Durian por morcegos no Sudeste Asiático. Nos dois casos, os polinizadores dependem da presença de habitat florestal adequado e não sobrevivem em paisagens puramente agrícolas.

Contudo, ainda há muitos outros exemplos, geralmente bastante específicos dependendo da localização geográfica.

Três principais fontes de informação:

- Informações sobre a topografia/elevação, cobertura do solo, hidrologia, suscetibilidade a inundações etc... (shapefiles);
- Entrevistas com especialistas (Lactec e FGV);
- Consulte a série de relatórios produzidos pelo Painel Rio Doce (<https://www.iucn.org/rio-doce-panel/resources>).

Principais perguntas

- As comunidades locais que vivem na área contam com corpos d'água naturais como fonte de água potável?
- Qual a importância da pesca como fonte de proteína na dieta rural?
- A erosão de encostas íngremes é um problema comum na área de estudo? Você pode compartilhar os principais locais onde isso é um problema?
- Os incêndios são um problema importante na área do projeto? Você pode compartilhar os principais locais onde isso é um problema?
- As inundações são um problema importante na área do projeto? Você pode compartilhar os principais locais onde isso é um problema?
- Você consegue pensar em algum serviço ecossistemêmico específico fornecido pela vegetação ou espécie animal que seja característico da área de influência (por exemplo, polinização)?
- Você pode fornecer informações sobre a localização desses serviços ecossistêmicos na área de interesse ou quais informações podem ser usadas como um indicador (por exemplo, encostas íngremes: risco de erosão, zonas de amortecimento de rios, etc.)?
- Você tem informações sobre quais são as principais ameaças para cada um desses serviços ecossistêmicos?
- Você tem informações sobre como o desastre impactou esses serviços ecossistêmicos?

AVC 5 - Necessidades das comunidades

Definição

Locais e recursos fundamentais para satisfazer as necessidades básicas de comunidades locais e das populações indígenas (ex.: para meios de vida, saúde, nutrição, água), identificados através do diálogo com estas comunidades ou populações indígenas.

Exemplos:

Informações importantes para buscar

- Perfil socioeconômico das pessoas que vivem na área: consulta aos relatórios da Lactec, entrevista à FGV, bases de dados nacionais;
- Presença de territórios indígenas/terras Quilombolas;
- Usos da comunidade e como ela foi impactada pelo desastre: várias entrevistas com a Lactec e outros especialistas, relatórios/literatura (por exemplo: a série de relatórios produzidos pelo Painel Rio Doce. (Link: <https://www.iucn.org/rio-doce-panel/resources>))

Principais perguntas

- Qual é o perfil socioeconômico das comunidades dentro da área de interesse? Existem diferenças claras no perfil socioeconômico entre certos grupos populacionais?
- Até que ponto as comunidades locais contam com os recursos naturais ao seu redor para satisfazer suas necessidades básicas (água, agricultura, pesca, produtos florestais não madeireiros? Você pode fornecer exemplos?
- Você tem informações sobre onde estão localizados esses sítios e recursos críticos (a distribuição espacial - arquivos shp)? Ou quais informações podem ser usadas como um indicador?
- Você tem informações sobre como o desastre afetou esses locais e recursos críticos nos quais as comunidades locais e os povos indígenas contam para sua subsistência? (meios de subsistência, saúde, nutrição, água, etc.)
- Você tem informações sobre quais são as principais ameaças para cada uma dessas áreas de uso?

AVC 6 - Valores culturais

Definição

Áreas, recursos, habitats e paisagens de especial significado cultural, arqueológico ou histórico em nível global ou nacional, e/ou de importância cultural, ecológica, econômica ou religiosa/sagrada crítica para a cultura tradicional de comunidades locais, populações indígenas ou populações tradicionais, identificadas em cooperação com estas comunidades ou populações.

Informações importantes para buscar

- Importância global: pesquisa a fontes secundárias, por exemplo UNESCO, bancos de dados nacionais, consulta com especialistas da Lactec;
- Importância local: consulta com especialistas da Lactec.

Principais perguntas

- Você tem informações sobre sítios, recursos, habitats e paisagens de importância cultural, arqueológica ou histórica global ou nacional (por exemplo, sítios da UNESCO)?
- Você tem informações sobre sítios, recursos, habitats e paisagens de importância cultural, ecológica, econômica ou religiosa/sagrada crítica para comunidades locais, quilombolas ou indígenas?
- Você possui informações espaciais desses locais (arquivos shp)?
- Você tem informações sobre como esses locais foram impactados pelo desastre?
- Você tem informações sobre quais são as principais ameaças para cada uma dessas áreas?

APÊNDICE H

RESUMO DAS ENTREVISTAS REALIZADAS

Tabela 98 - Apêndice H: Descritivo das entrevistas realizadas para o estudo de AVC.

Entrevistas	Data	Principais pontos
Marcelo Vallejos (especialista em fauna terrestre da Lactec)	02/06/2020	- Recomendou que nós usássemos os dados dos estudos de base - Eles não possuem essas informações em formato espacial, mas poderiam compartilhar os arquivos em formato excel - A maioria dos resultados nas amostras diferem significativamente das parcelas da amostra de controle (longe do rio), quando comparados com as outras amostras (mais perto do rio) - Possuem a lista dos animais encontrados em cada parcela, também com classificação nas espécies raras, ameaçadas ou endêmicas (listas nacional, estadual e IUCN)
Luciana Bastos (especialista em ecotoxocologia da fauna terrestre e peixes)	02/06/2020	- As maiores taxas de contaminação foram encontradas nos compartimentos 1 e 3 - Para a Ictiofauna a contaminação se espalhou por toda a extensão do rio - Eles foram capazes de identificar a biomagnificação em peixes - Toxicidade (foram encontrados arsênio e mercúrio) - Para a fauna terrestre, o impacto mais significativo foi encontrado no compartimento 1
Patrícia Borges (especialista em Cetáceos)	02/06/2020	- É difícil determinar o impacto/dano especificamente sobre as espécies neste ambiente - Eles optaram por trabalhar com espécies bioindicadoras que vivem perto da costa (como a tartaruga verde que geralmente vive perto das costas rochosas e o botão cinza que normalmente vive perto da foz do rio) - Explicaram que possuem um shapefile com uma área onde foi depositada a lama e a pluma (e isso poderia ser cruzado com outros dados de presença de animais) - Não há manguezal próximo à foz do rio Doce, apenas no sul e no norte (com poucos dados disponíveis). Alguns indícios de contaminação nessas áreas, mas dados disponíveis insuficientes para poder relacionar com o desastre - Indicaram uma organização de pesquisa chamada (Rio Doce mar), que pode ter algumas informações espaciais (http://rrdm.net.br/) - Parque Nacional Marinho de Abrolhos: A área é muito distante da bacia do Rio Doce, por isso é difícil estimar o impacto do desastre sobre ela - No entanto, existe o banco de Abrolhos (que é uma área muito maior, com recifes costeiros. Considerada um importante hotspot de biodiversidade marinha, que se estende da Bahia até a foz do rio Doce) - Novamente, é difícil correlacionar os impactos do desastre nesta área, pois também recebe influência de outras bacias hidrográficas (como a bacia do Jequitinhonha)

Entrevistas	Data	Principais pontos
Anaise Rodrigues (especialista em Antropologia)	02/06/2020	• Normalmente as correntes oceânicas e o vento direcionam a pluma para o sul (em menor grau também para o norte) • Disse mais uma vez que a organização de pesquisa da Rede Mar pode ter alguns dados interessantes para complementar
Fernando Camargo (especialista em flora)	02/06/2020	• Possuem todas as espécies com coordenadas geográficas (e podem ser filtrados por classificações de espécies raras, ameaçadas e endêmicas) • Espécies localizadas no primeiro compartimento foram as mais afetadas • Eles sugeriram que incluíssemos as áreas de conservação prioritárias do MMA em formato shapefile em nossa análise. • Nenhum dano significativo foi encontrado na vegetação arenosa (restingas) • Concluiu que não há Manguezal próximo à foz do rio • Campos rupestres ferruginosos (ao redor da área de Bento Rodriguez) tinham cerca de 3-4 ha de área impactada, e pode ser um tipo raro de vegetação com espécies endêmicas • Elaboraram uma lista com as espécies da flora potencialmente utilizadas pelas comunidades locais (PFNM) impactadas pelo desastre. Portanto, pode ser possível cruzar esta lista com as coordenadas geográficas onde essas espécies foram encontradas para ter uma noção de distribuição espacial
Robson Hack (especialista em Áreas Protegidas)	02/06/2020	• O Parque Estadual do Rio Doce foi o mais impactado (que é um sítio Ramsar e está no coração da reserva da biosfera da Mata Atlântica) • Existe uma Terra Indígena (Krenak) próxima ao Parque Estadual dos 7 Salões, mas não foi diretamente afetada. É necessário verificar com especialistas sociais se houve algum impacto na vida dos indígenas que vivem lá • - APEspecial de ouro preto (que não é considerada uma categoria oficial de área protegida pelo Sistema Brasileiro de Unidades de Conservação - SNUC), localizada próxima ao colapso, é uma área importante para abastecimento de água e foi afetada pelo desastre • Faltam algumas áreas protegidas daquelas apontadas por Ricardo durante a entrevista - Goytacazes, rebio combois, reserva do vale, reserva de sorecome - que não estão diretamente dentro do nosso âmbito geográfico, mas ao

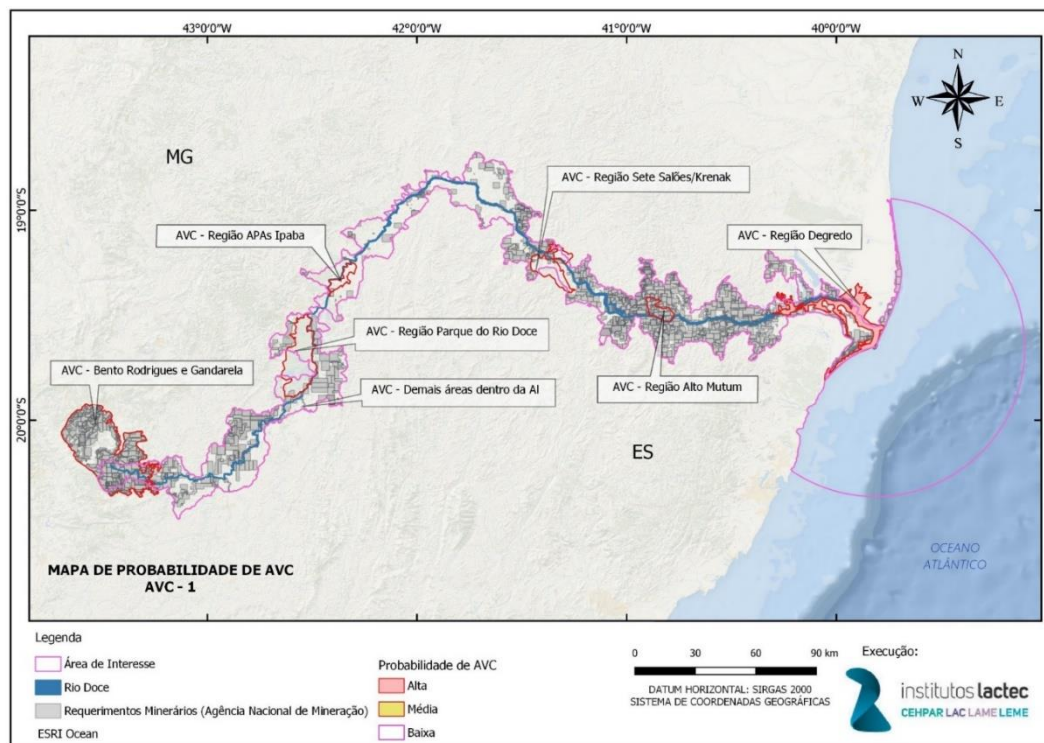
Entrevistas	Data	Principais pontos
		seu redor (para que pudéssemos ver se faz sentido para incluí-lo) Parque municipal do Pico do Ibituruna (impactando o uso público e abastecimento) localizado em Governador Valadares.
Ernesto Goldfarb (especialista em Geologia)	02/06/2020	- A parte superior da bacia hidrográfica tem um tipo raro de formação do solo (quadrilátero de ferro), que antes era explorado em busca de ouro e agora é onde se mineram o minério de ferro. É uma anomalia geoquímica - Existem cavernas que eles visitaram que foram impactadas pela Área de Passagem da Lama - A bacia hidrográfica já estava severamente degradada - Compartimento 1 e a metade do segundo compartimento é onde existem mais áreas suscetíveis à erosão (encostas íngremes e margens de rios) - Após a metade do compartimento 2, o terreno torna-se menos inclinado, com presença de planícies aluviais, ilhas aluviais e onde se depositam sedimentos - Em torno dessa área (compartimento 3), falaram que muita gente tem um tipo diferente de poço de água (que pode estar recebendo água contaminada), pois esse trecho do terreno tem um aquífero poroso. Os compartimentos 1 e 2 têm um aquífero fraturado - No entanto, até agora eles não encontraram nenhuma evidência de contaminação (eles apenas olharam para a água subterrânea, então não cobriram os diferentes tipos de poço de água que as pessoas usam no 3º compartimento) - Este dano ainda pode aparecer, pois pode levar algum tempo até que seja observado - Após o 1º compartimento, não houve mudanças significativas no canal do rio e margens (a lama não derramou para fora do canal do rio) - Governador Valadares foi severamente impactado pelo desastre (abastecimento de água) - Há uma caverna específica onde eles registraram alguns artefatos religiosos/práticas culturais - mas não sabiam até que ponto essas práticas religiosas foram impactadas pelo desastre
Christiane Wessling (especialista em Bens Arqueológicos e Culturais)	05/06/2020	- Necessidades das comunidades está muito voltado ao trabalho que a FGV está executando - Bens materiais e imateriais estão prontos e o excel será enviado por email posteriormente) - Comunidades indígenas foi feito um diagnóstico inicial - Quilombolas (compartimento 3 e 5) – Avaliação foi feita na comunidade do Degredo) - danos a patrimônios imateriais - Demais também tiveram danos – categorização pra cada tipo de bens (edificados, paisagísticos, caminhos históricos, santos, capelas, igrejas que sofreram danos) – devido ao desastre ou as ações reparatórias - Bens imateriais: Celebrações (festejos, festas), lugares (caminhos), ofícios saberes, modos de fazer (produção de doces – doceiras não tem mais pra quem vender) e formas

Entrevistas	Data	Principais pontos
		de expressão (corais da região, ensaios, musicais, cavalgadas)
Mario Manzoni, Leandro de Lima e Marcos Dal Fabbro (Especialistas da FGV com foco nos aspectos socioeconômicos do desastre)	15/07/2020	• Eles desenvolveram um trabalho de valoração de serviços ecossistêmicos (Culturais incluídos) • Irão fazer a valoração não monetária de valores culturais • Eles iriam iniciar o trabalho robusto de PDP (Participação ...participativa) • Baixo rio Doce – FGV está muito próxima aos camaroeiros, tupiquiniquim-guarani, ensoada de soá, Vitória • Médio Rio Doce – Conselheiro pena, resplendor, tumiritinga, Krenak, têm alguma compreensão (periquito, ditrito de Valadares, belo horizonte,) • Subindo a bacia – Ipatinga (quase Parque Estadual do rio Doce – ipaba) fizeram alguns diálogos, alguma compreensão • Pulando o Parque Estadual do rio Doce até condonga a FGV conhece muito pouco • Alto rio Doce (Mariana, ...) compreensão bastante ampla, bastante informação aos modos de vida daquelas comunidades • Valadares foi muito impactado pelo abastecimento público de água • Mapa guarani (sítios arqueológicos) - https://guarani.map.as

APÊNDICE I

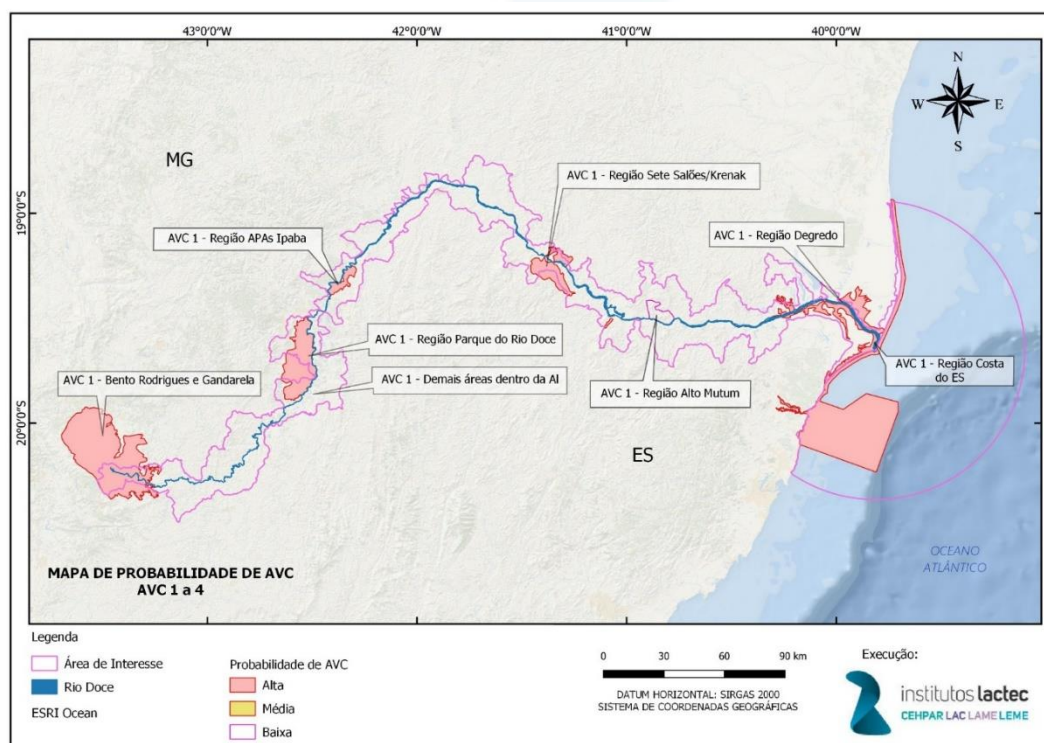
FIGURAS ADICIONAIS DO ESTUDO DE AVC

Figura 228 - Apêndice I: Requerimentos minerários.



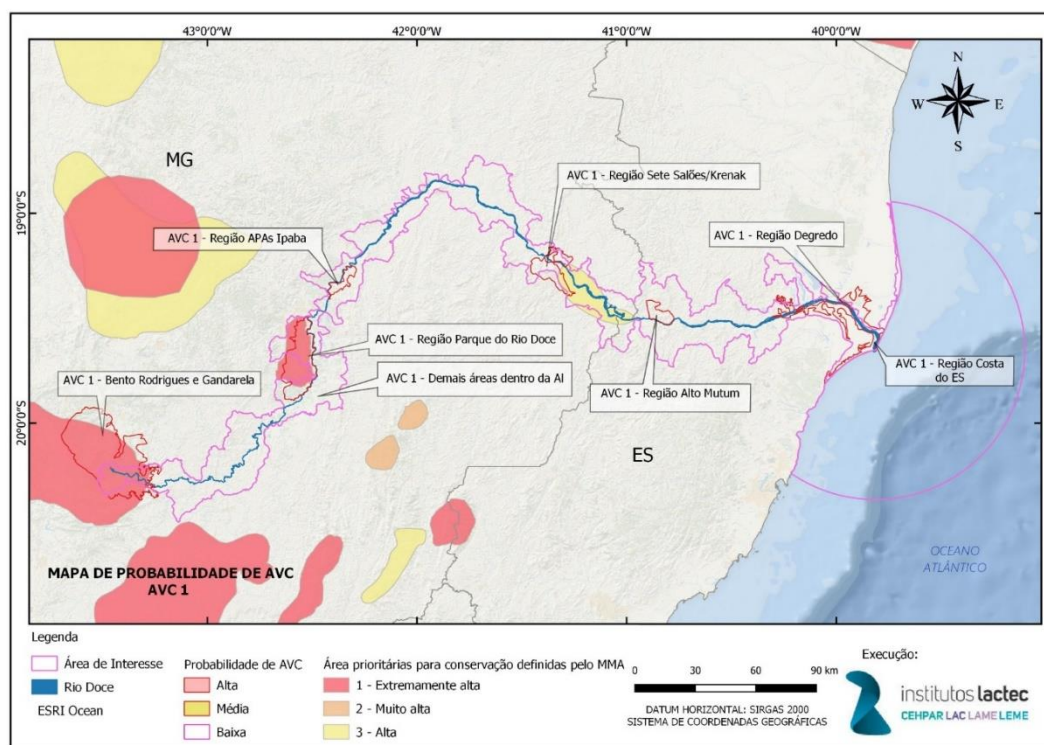
Fonte: Lactec (2020).

Figura 229 - Apêndice I: Probabilidade de AVC 1.



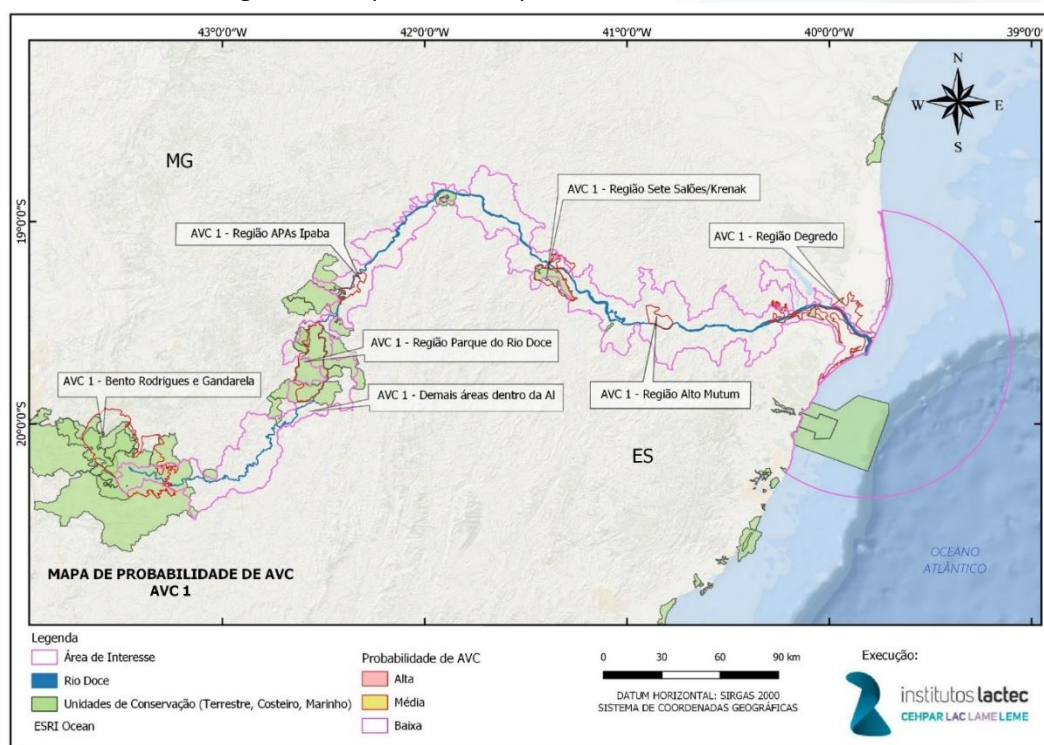
Fonte: Lactec (2020).

Figura 230 - Apêndice I: Unidades de Conservação na região de estudo.



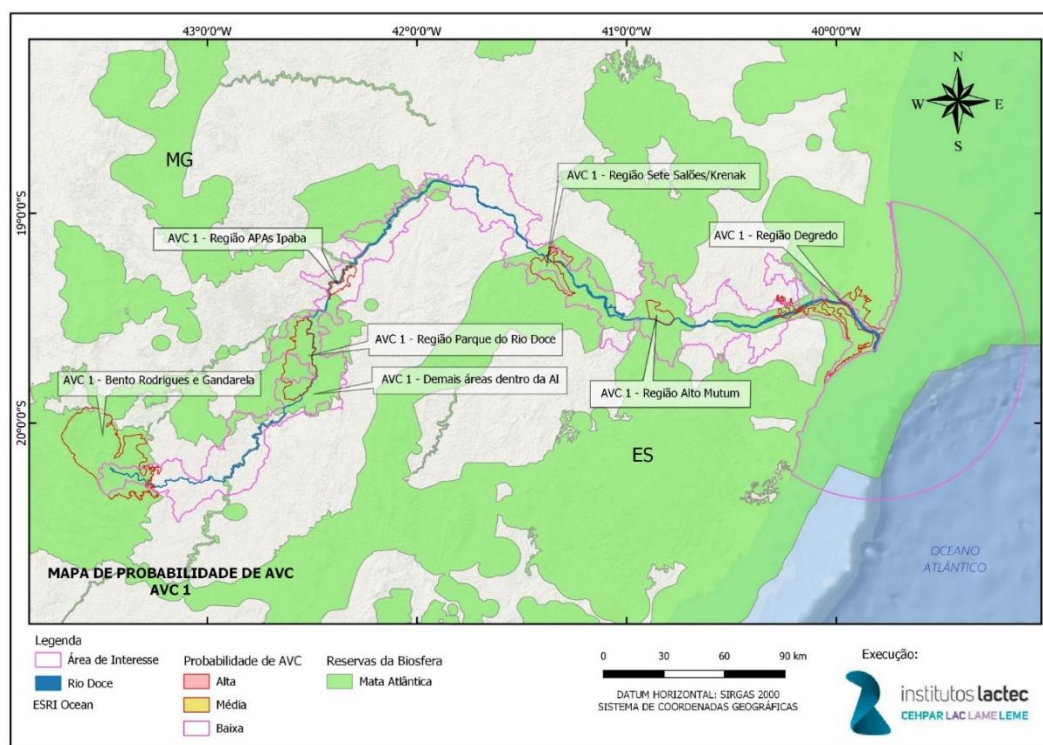
Fonte: Lactec (2020).

Figura 231 - Apêndice I: Mapa de Probabilidade de AVC 1.



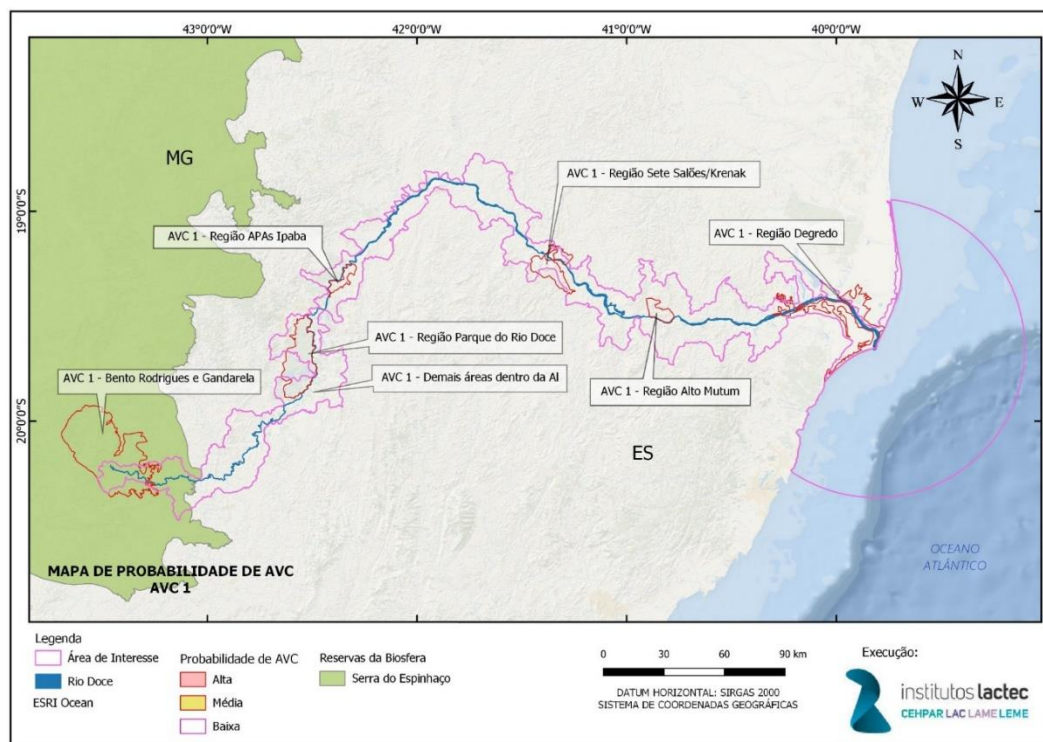
Fonte: Lactec (2020).

Figura 232 - Apêndice I: Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.



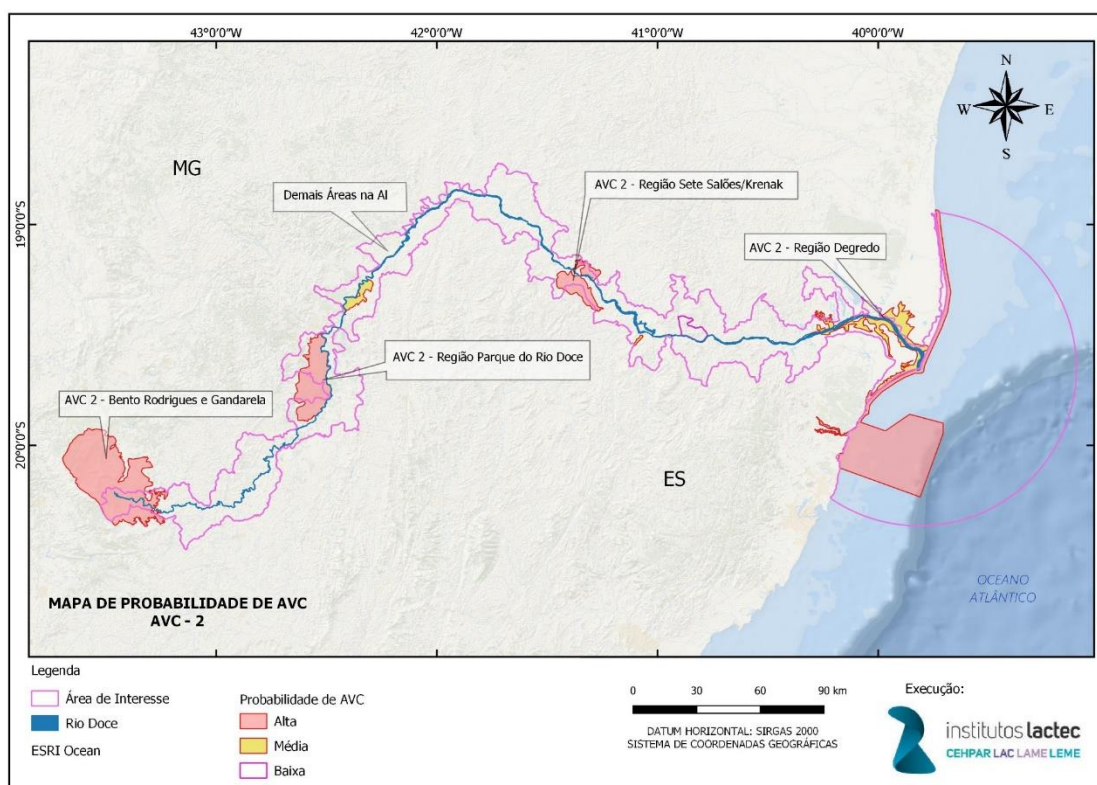
Fonte: Lactec (2020).

Figura 233 - Apêndice I: Reserva da Biosfera Espinhaço.



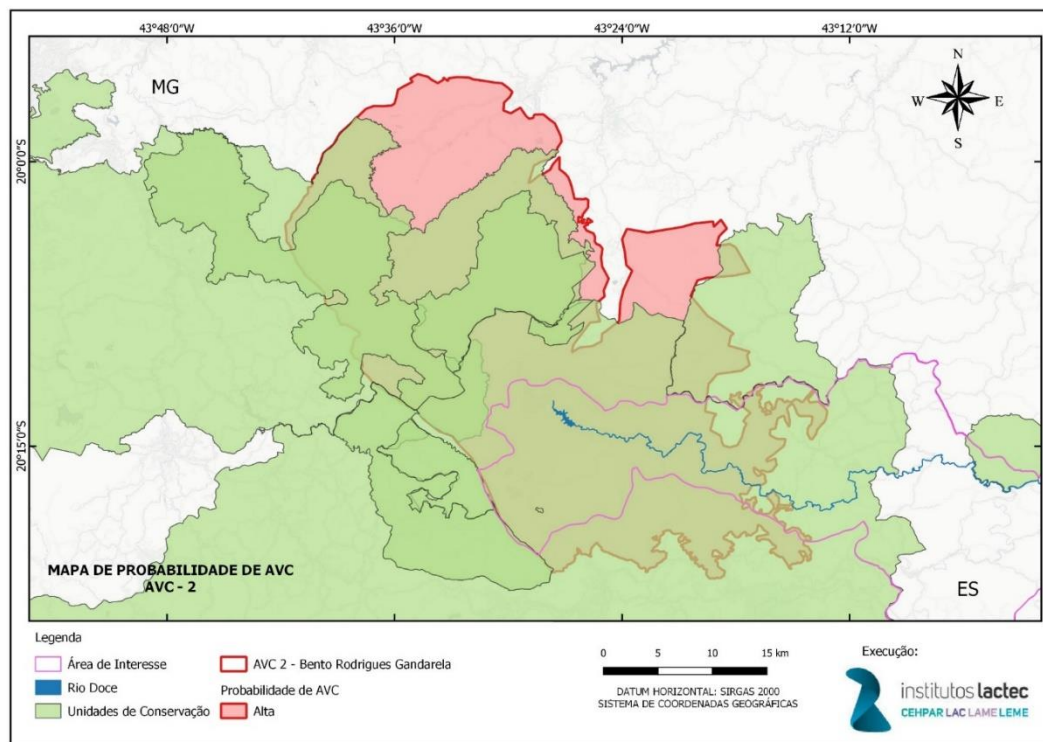
Fonte: Lactec (2020).

Figura 234 - Apêndice I: Probabilidade de AVC 2.

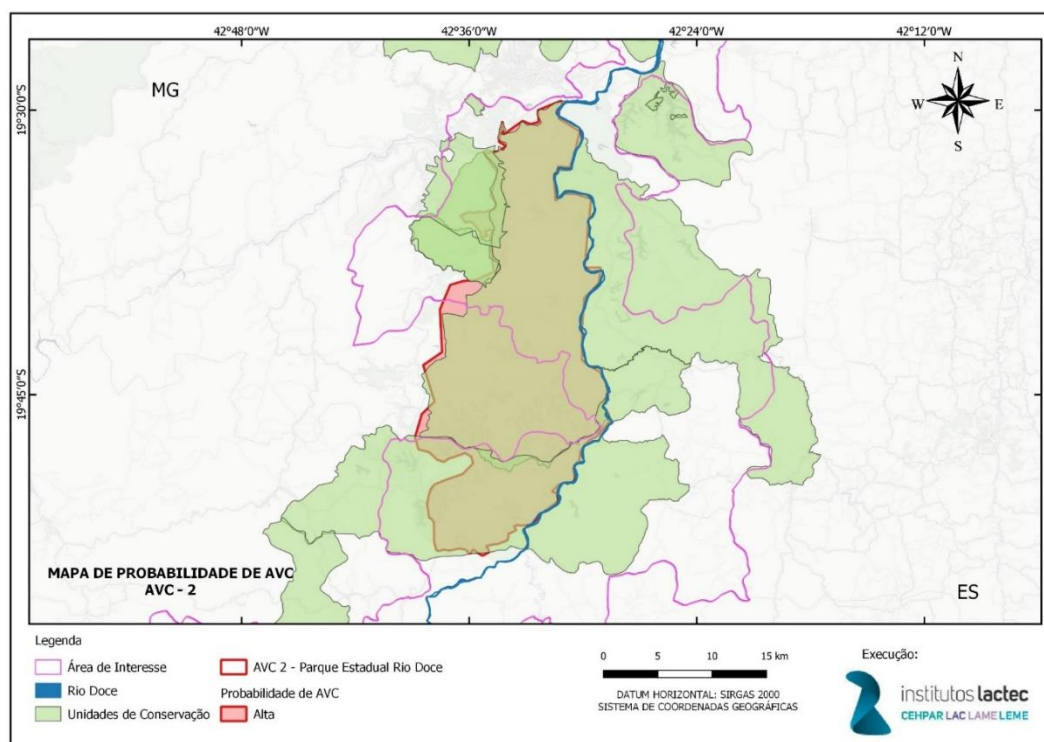


Fonte: Lactec (2020).

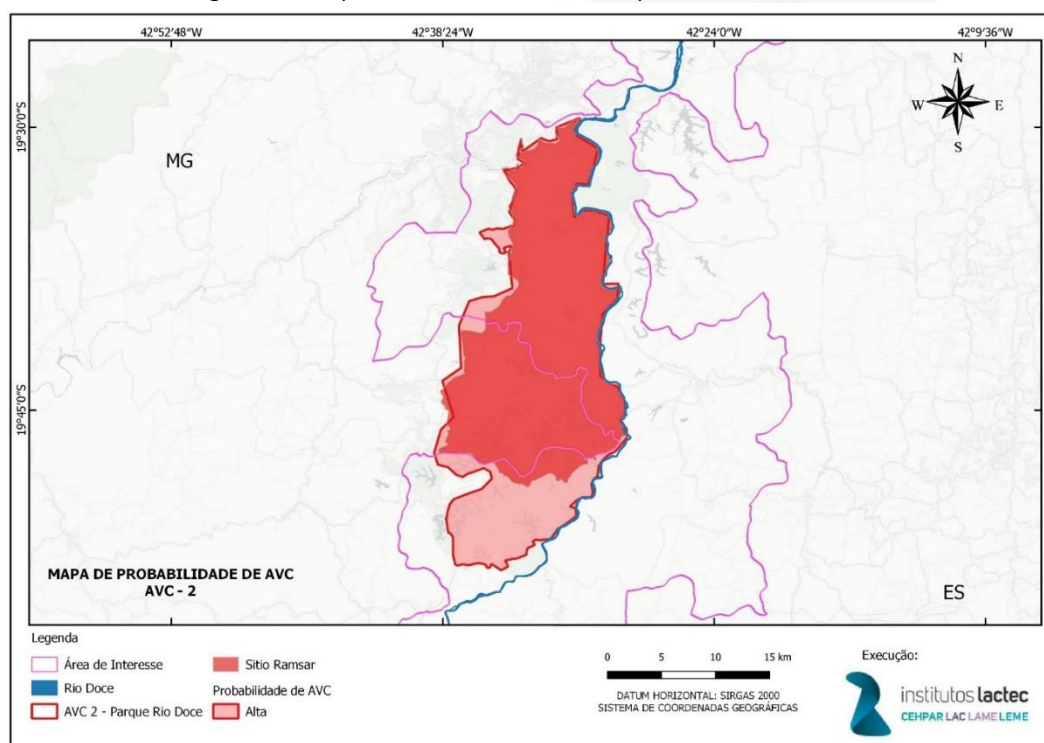
Figura 235 – Apêndice I: Probabilidade de AVC Região Bento Rodrigues e Gandarela.



Fonte: Lactec (2020).

Figura 236 - Apêndice I: 1Probabilidade de AVC Região Parque Estadual Rio Doce.

Fonte: Lactec (2020).

Figura 237 - Apêndice I: Sítio Ramsar Parque Estadual Rio Doce.

Fonte: Lactec (2020).