



institutos **lactec**
INOVADORES POR NATUREZA

Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce

Resumo da avaliação de dados históricos

(antes do desastre), voltado para as comunidades tradicionais e povos indígenas.

Ambientes Aquáticos



ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS

Os dados de qualidade de água, anteriores ao desastre de Mariana/MG, apresentados nesse documento foram obtidos principalmente dos programas de monitoramento do Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM/MG) e do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA/ES). No total, foram avaliadas 23 estações de monitoramento de qualidade de água em Minas Gerais e 7 estações de monitoramento no Espírito Santo, sendo 17 estações no rio Doce e 13 em seus afluentes.

A determinação da linha-base (indicação de como a água estava antes do desastre), levou em conta principalmente o que estava em acordo ou desacordo com o que determina a legislação para água bruta brasileira (Resolução CONAMA nº 357/2005).

Caso ocorram desacordos (valores acima do que determina a lei), os seguintes usos da água podem ficar comprometidos:

- a) abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) proteção das comunidades aquáticas;
- c) recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- d) irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;
- e) aquicultura e atividade de pesca.

Caracterização da bacia do rio Doce, de modo geral:

Quando avaliada a bacia como um todo, 10 parâmetros de qualidade de água apresentaram um maior número de desacordos no período pré-desastre, ou seja, já se apresentavam como problemáticos, são eles: **coliformes termotolerantes, fósforo total, cor verdadeira, sólidos suspensos totais, turbidez, alumínio dissolvido, chumbo total, manganês total, ferro dissolvido e arsênio.**

Os destacados em **vermelho** são parâmetros que apresentavam problema antes do desastre e estão mais associados à falta de tratamento de esgoto da região. Bactérias do grupo dos coliformes termotolerantes estão presentes no trato intestinal de animais de sangue quente, sendo, dessa forma, indicadores diretos da presença de fezes na amostra de água. Os coliformes podem ser indicadores de outras doenças de veiculação hídrica (diarreias e parasitoses), além de que a presença destes microorganismos na água em quantidade além do permitido pode acarretar em riscos à saúde por meio de contato corporal, ingestão ou

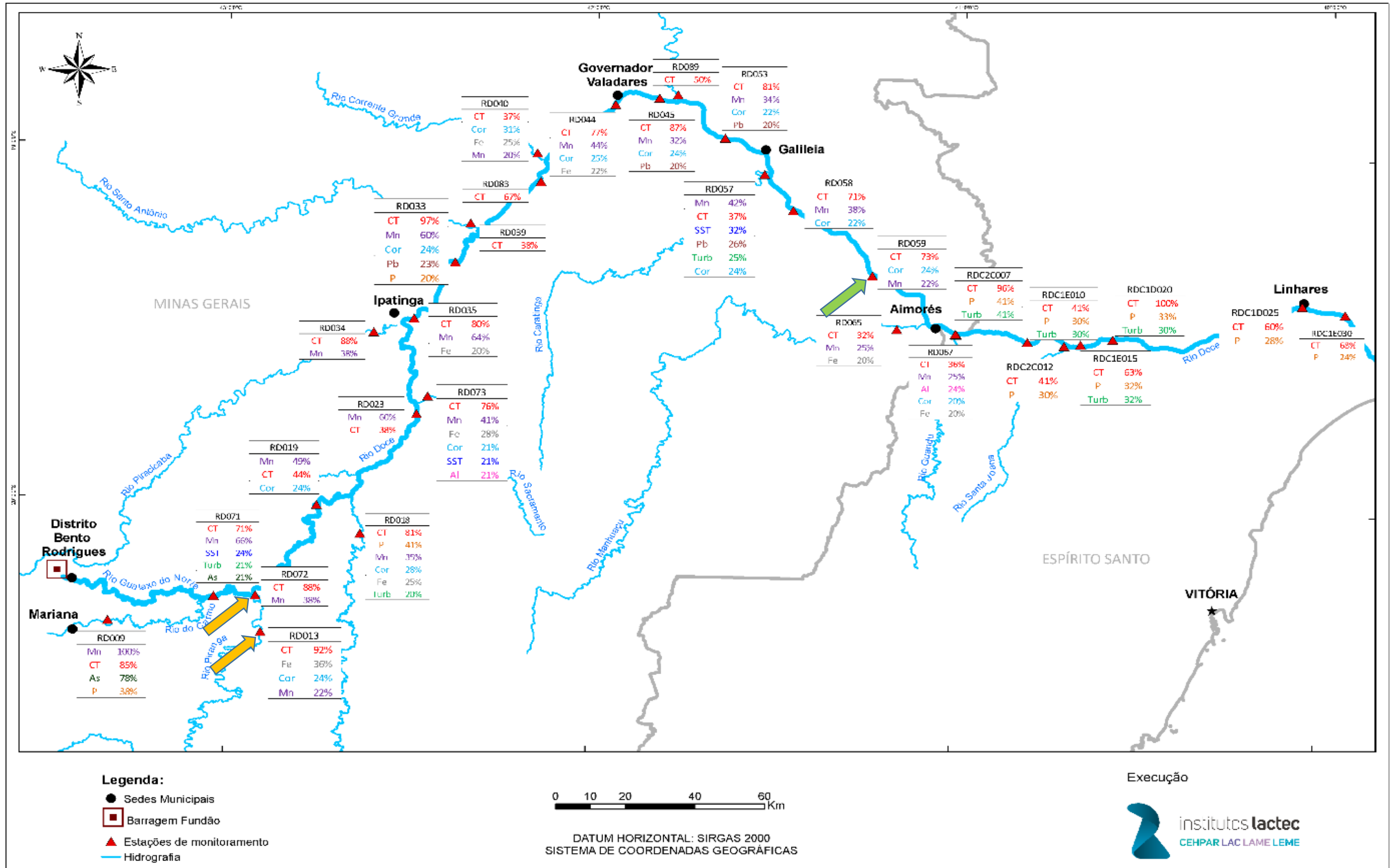
inalação.

Os parâmetros destacados em **azul** estão mais associadas ao uso e ocupação do solo, ou seja, além dos sólidos que podem vir dos esgotos não tratados tem-se a questão da falta de mata ciliar que, com a ocorrência de chuvas, carrega solo para dentro dos rios.

Em **verde**, foram destacados os parâmetros que podem estar associados à formação geológica (rochas e solo) da bacia. O ferro e o manganês se originam das rochas e do solo da região. Contudo, podem advir também de contribuições industriais. Concentrações mais elevadas de ferro e manganês na água podem produzir manchas em utensílios e tecidos, além de causar sabor e odor na água.

Na Figura 1 estão apresentadas as estações de monitoramento que foram avaliadas, distribuídas ao longo do rio Doce e seus tributários, sendo que as setas indicam as estações com maior proximidade das comunidades tradicionais ou indígenas. Na referida figura, estão indicados os parâmetros de qualidade de água que apresentaram desacordos (valores maiores do que os estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 – legislação para água bruta e não água potável) de modo mais frequente (superior ou igual a 20% do período avaliado), revelando que aquele parâmetro apresentou resultados mais problemáticos na região. Ou seja, se antes do desastre, existiam 100 resultados de coliformes termotolerantes em uma mesma estação de monitoramento, e destes 100 resultados 21 apresentaram-se maiores do que cita a legislação, essa situação é indicada na figura abaixo.

Figura 1 – Localização das estações de monitoramento de qualidade de água na região de estudo e desacordos maiores que 20%.




 **Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado (RD072): Faiscadores**

A estação de monitoramento de qualidade da água localizada entre os municípios de Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado é monitorada pelo IGAM desde outubro/2008. Nessa estação, os parâmetros que mais apresentaram problemas com a legislação antes do desastre foram os **coliformes termotolerantes e o manganês total**.

 **Ponte Nova (RD013): Faiscadores**

O rio Piranga, afluente do rio Doce, foi monitorado desde julho/1997, apresentando 89 coletas de água antes do desastre. Os parâmetros que apresentaram maiores desacordos com a legislação foram: **coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, cor verdadeira e manganês total**.

 **Resplendor (RD059): Povos Krenak**

A estação de monitoramento de Resplendor tem dados desde setembro/1997, em 92 ocasiões de monitoramento. As desconformidades que mais se destacaram foram dos parâmetros **coliformes termotolerantes, cor verdadeira e manganês total**.

Considerações Gerais:

Quando avaliada a questão de coliformes pelos dados históricos, não era indicada natação ou mergulho nestas águas, bem como não era indicada dessedentação animal nos pontos RD072 e RD013 (Comunidade de Faiscadores).

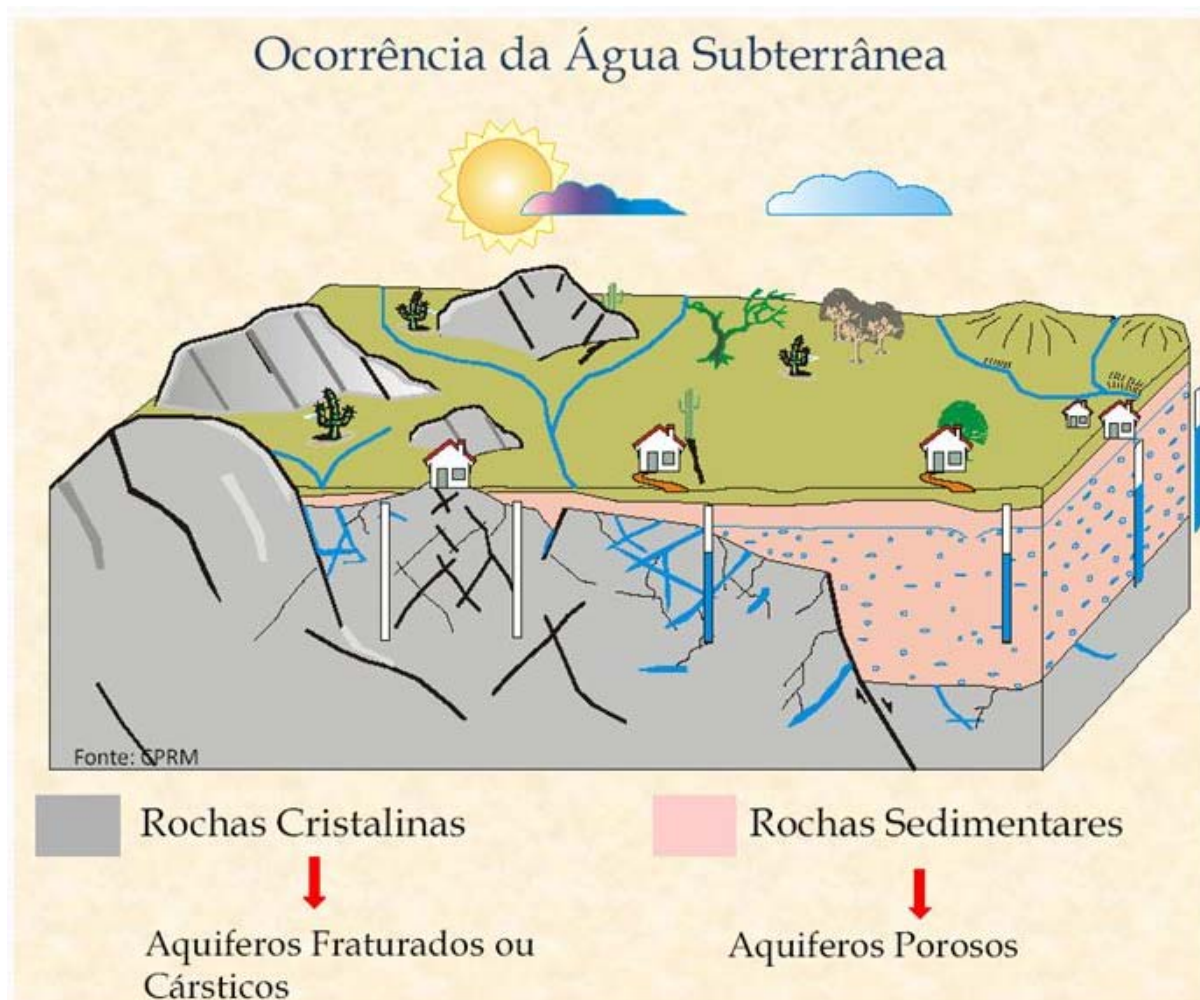
Ainda considerando que os coliformes são indicadores da presença de organismos causadores de doenças (diarreia e parasitoses), para as estações localizadas próximas à comunidade de faiscadores (RD072 e RD013), não era recomendada a utilização da água para irrigação de nenhum tipo de cultura. Para a estação localizada mais próxima da comunidade dos povos krenak (RD059), a indicação era de irrigação apenas para à irrigação de culturas arbóreas (árvores), cerealíferas (cereais) e forrageiras (pastos). Próximo a esta estação não era recomendada à irrigação de hortaliças (alface, chicória, etc.) que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo (morango, tomate, etc) e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

ÁGUAS DOCES SUBTERRÂNEAS

Nas áreas de interesse existem dois tipos de aquífero, os do tipo fraturado (Figura 2) comuns na região de Nova Soberbo e Resplendor, onde a água encontra-se “aprisionada” em fraturas e é de mais difícil contaminação.

Na região costeira (Aracruz e Degredo) (Figura 2) o aquífero é do tipo poroso, onde a troca com o mar ou até com os rios em volta ocorre de maneira mais fácil. Esta situação ainda pode piorar quando existe uma retirada muito grande de água do poço, pois o mar pode vir a contaminar mais facilmente, justamente pela característica de ser poroso.

Figura 2 – Imagem dos dois tipos de aquíferos mais comuns na área de estudo

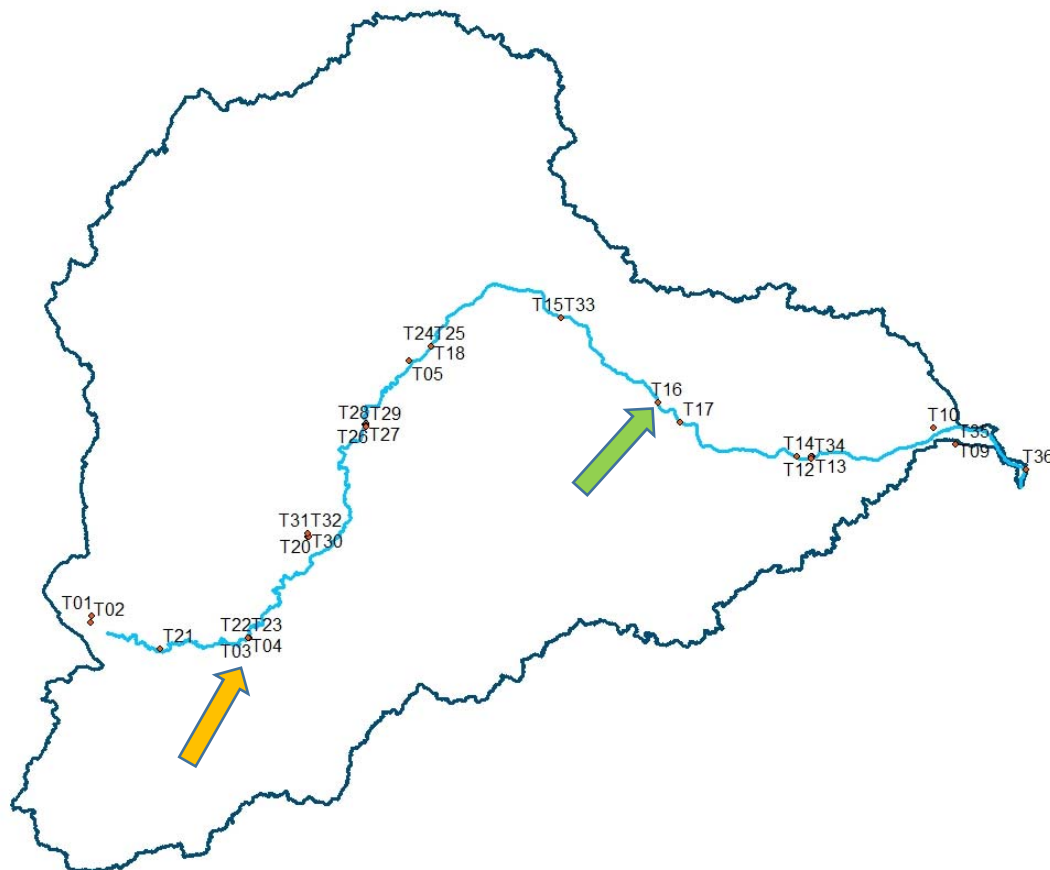


Fonte: <https://pt-br.facebook.com/aguasualinda/>

Na Figura 3, estão indicadas as localizações dos poços que possuíam dados pré-desastre, sendo que as setas indicam o poço mais próximo, com dados anteriores ao desastre,

das áreas de interesse para este relatório.

Figura 3 – Localização dos poços de monitoramento de qualidade de água subterrânea.



→ Faiscadores:

Na região de Nova Soberbo, que faz parte do município de Santa Cruz do Escalvado, existem dois poços de monitoramento pré-desastre, entretanto eles não tinham dados de metais ou dados substanciais para qualidade da água.

→ Povos Krenak:

Conforme documentação fornecida pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), em Resplendor constava a existência de três poços tubulares profundos e a análise da presença de cerca de 10 variáveis na água, dentre as quais o ferro e o manganês apresentaram, em 2013, valores acima dos recomendados pela Resolução nº 396/2008 do CONAMA, para o consumo humano. Estas duas variáveis são responsáveis por causar cor na água.

Nas duas regiões indicadas, as águas dos poços eram enviadas para uma estação de tratamento onde a água é tratada para ser distribuída.

Em Rio Doce e Ponte Nova não foram encontrados poços com monitoramento anterior ao desastre para serem avaliados.

ÁGUAS SALINAS/SALOBRAS COSTEIRAS

A abrangência espacial da pesquisa bibliográfica considerou toda a zona costeira do estado do Espírito Santo e de parte do sul do estado da Bahia, visto a possibilidade de alterações na qualidade das águas tanto na região costeira localizada a norte quanto a sul da foz do rio Doce, decorrentes do desastre em estudo.

As Figura 4 e Figura 5 apresentam a localização onde foram realizados os estudos para montagem da linha-base (histórico antes do desastre). As setas indicam as áreas de interesse das comunidades indígenas e quilombolas.

A lei que indica quais valores os parâmetros devem atender é a Resolução CONAMA nº 357/2005, que é a mesma para águas doces superficiais.

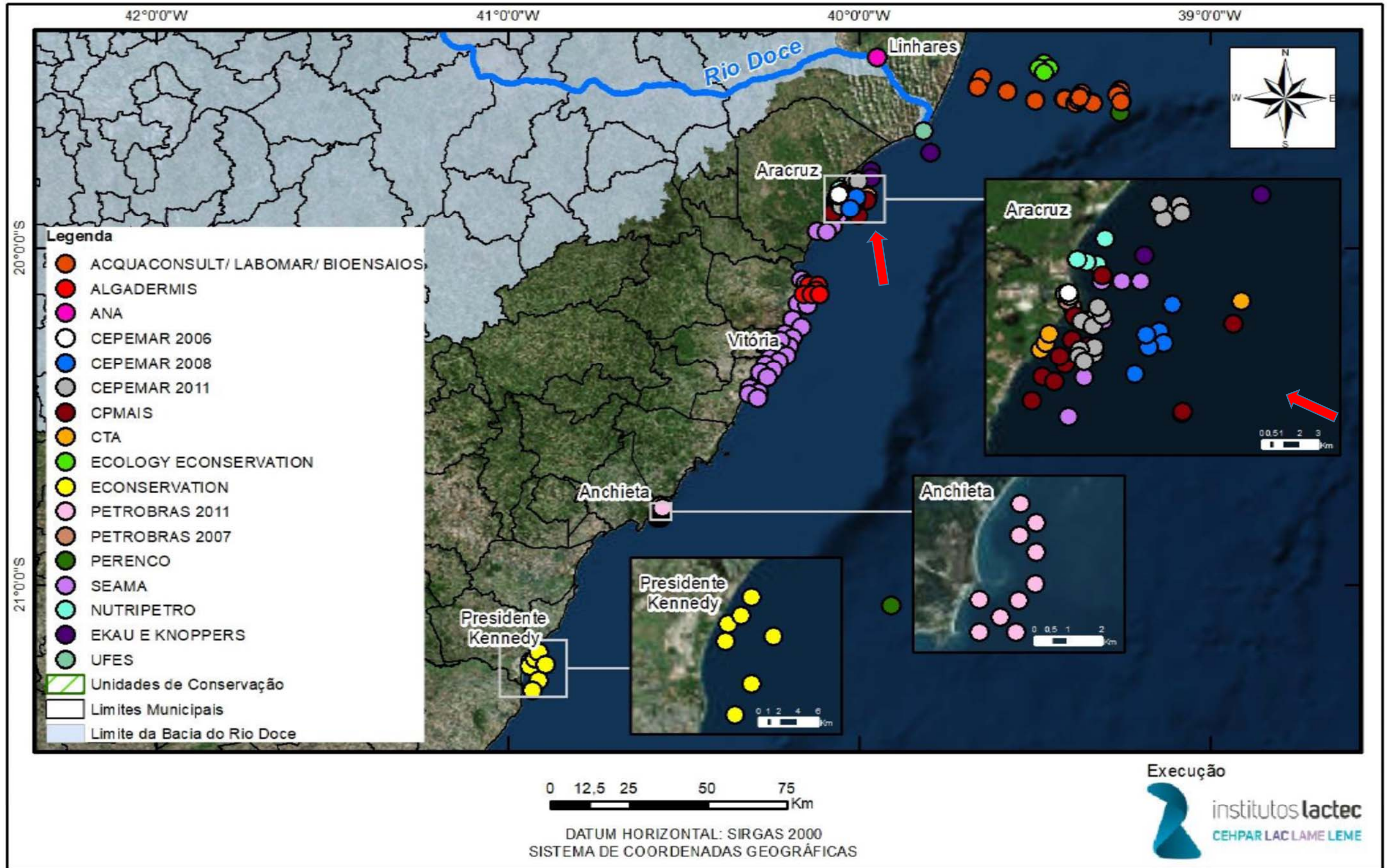
Para a região costeira não há enquadramento definido, para tanto, considerando os usos na região e o critério da precaução, os dados foram avaliados em comparação com a Classe 1. Esta classe define que os usos são:

- a) recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à aqüicultura e à atividade de pesca.

Figura 4 – Localização dos dados de qualidade da água resultantes da busca bibliográfica.



Figura 5 – Localização dos dados de qualidade da água resultantes da busca bibliográfica.



 **Degredo: Comunidade de Quilombolas**

Não foram encontrados dados anteriores ao desastre para a região de Degredo.

 **Aracruz: Tupiniquins e Guaranis**

Para os trabalhos realizados na região de Aracruz foram avaliados 20 parâmetros de qualidade de água.

Destes parâmetros avaliados, para a região de Aracruz, os que apresentaram em algum momento não conformidades com a Classe 1 para águas salinas foram: pH, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal, fósforo total, ferro e mercúrio total.

Para o mercúrio de 184 amostras de água avaliadas, somente 03 amostras do ano de 2013, apresentaram valores de mercúrio acima do que determina a legislação. Isto indica que a presença de mercúrio na linha base foi bem pontual e restrita a um único episódio.

Esta alteração na qualidade de água pode estar associada as atividades de operação portuária presentes na região.