



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**NOTA TÉCNICA Nº 001/2016 – PRESID/IBAMA**  
**TERMO DE TRANSAÇÃO E DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA**  
**RELATIVO AO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DO FUNDÃO EM**  
**MARIANA/MG**

**COMPONENTE: PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS**

**1. Apresentação**

No dia 05/11/2015 ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, pertencente ao complexo minerário de Germano, em Mariana-MG, causando mortes, destruição da localidade de Bento Rodrigues e outras áreas urbanas, além de severos impactos sobre cerca de 680 km dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce e sua área estuarina. A pluma de turbidez vem ainda atingindo áreas costeiras e marinha no entorno da foz do Rio Doce no Oceano Atlântico, numa extensão de pelo menos 170 km.

Em função deste evento, a União, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, a Agência Nacional de Águas – ANA, o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, o Estado de Minas Gerais, o Instituto Estadual de Florestas – IEF, o Instituto Mineiro de Gestão de Águas - IGAM, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM, o Estado do Espírito Santo, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA e a Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH propuseram a Ação Civil Pública (ACP) nº 0069758-61.2015.4.01.3400, em trâmite na 12ª Vara Federal da Seção Judiciária de Minas Gerais, contra a SAMARCO Mineração S/A, VALE S/A e BHP Billiton Brasil LTDA para exigir a reparação e mitigação dos danos socioeconômicos e socioambientais, bem como a compensação proporcional aos impactos não reparáveis ou mitigáveis.

Para contemplar o objetivo desta ACP foi proposto um TERMO DE TRANSAÇÃO E DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA (TAC) cujo objeto é a reparação e a compensação dos danos socioeconômicos e socioambientais, o qual contempla:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- Programas Socioeconômicos
- Programas Socioambientais
- Governança e financiamento para implantação dos programas.

Esta Nota Técnica tem por finalidade apresentar os danos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem do Fundão e correlacioná-los tecnicamente aos programas socioambientais reparatórios e compensatórios estabelecidos no TAC.

Este documento consolida o resultado das discussões ocorridas no âmbito Grupo de Trabalho (GT MMA) instituído pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), através da Portaria nº 2, de 06 de janeiro de 2016. Este GT MMA tem como finalidade coordenar a posição ambiental na esfera federal relacionada ao desastre de Mariana e especificamente: avaliar os danos ambientais, estabelecer diretrizes e acompanhar as ações de recuperação e revitalização ambiental dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce e ecossistemas estuarinos e costeiros atingidos. O GT MMA, constituído por representantes dos órgãos ambientais federais e dos estados de MG e ES e pelo presidente do Comitê da Bacia do Rio Doce, tão logo instalado em janeiro de 2016, passou a discutir um plano de recuperação ambiental para a Bacia do Rio Doce e demais áreas atingidas pelo desastre. O Anexo 1 apresenta as listas de presença relativas às seguintes reuniões presenciais:

- 21/01/16 – Ibama;
- 27/01/16 – Salão dos Ministros do MMA;
- 28/01/16 – Salão dos Ministros do MMA;
- 04/02/16 – ANA;
- 16/02/16 – Ibama;

## **2. Avaliação dos danos socioambientais**

A barragem do Fundão, de propriedade da Empresa Samarco Mineração S/A, continha aproximadamente 50 milhões de m<sup>3</sup> de rejeitos de mineração de ferro, sendo que 34 milhões de m<sup>3</sup> de lama vazaram com o rompimento. A onda de água e lama atingiu a



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

localidade de Bento Rodrigues causando mortes e destruição do povoado. A gigantesca onda de água e rejeitos percorreu os Rios Gualaxo do Norte e Carmo entrando no curso do Rio Doce, onde percorreu cerca de 600 Km até sua foz em Linhares-ES. No caminho percorrido, a onda de rejeitos destruiu comunidades, estruturas urbanas, áreas de preservação permanente, alterou de forma drástica a qualidade da água, levando ao extermínio da biodiversidade aquática, incluindo espécies ameaçadas, incluindo a ictiofauna e também indivíduos da fauna silvestre.

Os níveis de turbidez da água e dos sedimentos levaram à interrupção do abastecimento de água dos municípios e das atividades econômicas com captações nos rios atingidos.

Além das vítimas fatais e dos feridos, ao longo do trecho afetado, foram constatados danos ambientais, econômicos e sociais diretos, tais como a destruição de moradias e de estruturas urbanas, destruição de áreas de preservação permanente, isolamento de comunidades, mortandade de animais de produção, impacto em plantações nas áreas rurais, restrições à pesca, danos à saúde, mortandade da fauna silvestre e doméstica, interrupção da geração de energia elétrica pelas hidrelétricas atingidas, suspensão do abastecimento de água e danos às áreas ambientalmente sensíveis. A Figura 1 a seguir apresenta a cronologia da passagem da lama.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

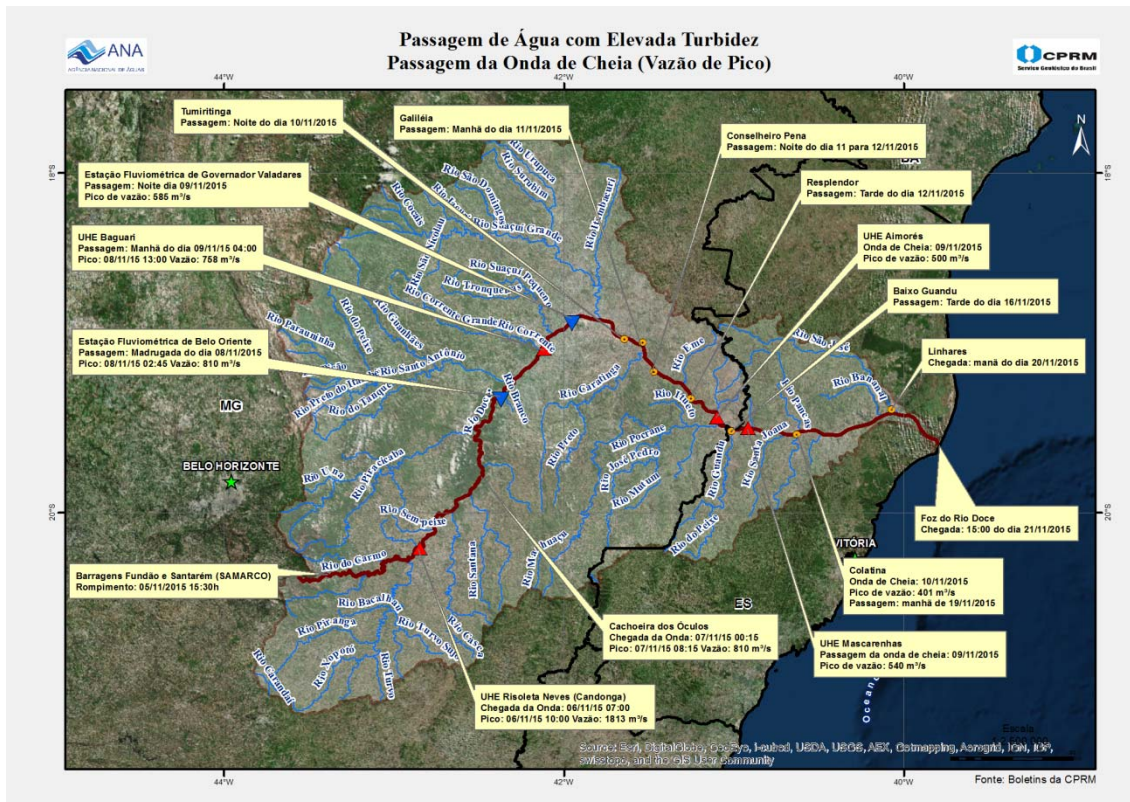


Figura 1: Cronologia da passagem da lama. Fonte: CPRM.

Os relatórios e laudos produzidos pelos órgãos ambientais envolvidos na gestão do evento crítico demonstram cabalmente que o rompimento da barragem de Fundão trouxe consequências ambientais e sociais graves, em um desastre que atingiu cerca de 680 km de corpo d'água nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, além de impactos à região estuarina do rio Doce e às regiões costeiras e marinha.

Segundo Laudo Técnico da ANA<sup>1</sup>:

*“A qualidade da água do rio Doce ainda estará sujeita a variações turbulentas decorrentes da sedimentação da massa de rejeitos quando da ocorrência de chuvas e consequente aumento da vazão, intervenções físicas abruptas no rio e outras ações antrópicas que possam aumentar o poder de degradação e transporte de sedimentos acumulados na sua calha, sendo esperados novos picos de turbidez, queda de oxigênio dissolvido, aumento temporário da concentração de metais e prejuízos para os diversos*

<sup>1</sup> Relatório Técnico. Análise Preliminar sobre a qualidade da água e seus reflexos sobre os usos da água. 2015.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

*usuários de água da bacia nessas ocasiões, por períodos indeterminados e imprevisíveis. A recuperação da qualidade das águas será, portanto, um processo longo e persistente, que implicará em minuciosa investigação dos vários aspectos envolvidos, formulação de uma estratégia global e execução de um amplo conjunto de programas que não apenas remova o material carregado e sedimentado, mas também promova a qualidade das águas do Rio Doce.”*

Entre as áreas especialmente protegidas atingidas pelo desastre merece destaque o Parque Estadual do Rio Doce, declarado como Sítio Ramsar desde fevereiro de 2010. As áreas Ramsar correspondem à diretriz do governo brasileiro, cumprida desde sua adesão à Convenção de Ramsar, de indicar para a lista deste tratado internacional somente Áreas Úmidas. Com área total de 35.976 hectares, e a 300 m de altitude, é a maior área contínua de Mata Atlântica preservada em Minas Gerais, formando com o Pantanal Matogrossense e o Sistema Amazônico os três maiores sistemas de lagos do país, com o mineiro recebendo a denominação de depressão interplanáltica do Rio Doce, constituída por cerca de 42 lagoas. A lama de rejeitos oriunda do desastre e em suspensão na calha principal do rio afetou esse sistema de lagoas e as florestas ciliares. Ações de restauração florestal, monitoramento e garantia das condições ambientais das lagoas são essenciais para a manutenção do Parque e suas atribuições de sítio global.

Segundo Laudo do ICMBio<sup>2</sup>:

*“Há registro de 71 espécies nativas e 28 espécies exóticas ou alóctones na bacia hidrográfica do Rio Doce, das quais 11 são classificadas como ameaçadas de extinção. Acredita-se além do que foi registrado nos eventos de mortandade de peixes, uma significativa fauna aquática que habita os rios Gualaxo do Norte, Carmo e, sobretudo, o Doce com o seu estuário e área marinha associada, tenha sido afetada drasticamente pelo evento, com a destruição de habitats, soterramento de lagoas e nascentes adjacentes ao leito dos rios, comprometendo as áreas de reprodução e “berçários” (áreas de alimentação de larvas e formas juvenis), e atingindo toda sua cadeia trófica constituída pela comunidade planctônica, invertebrados aquáticos, peixes, anfíbios, répteis e*

---

<sup>2</sup> Nota Técnica n. 03/2016/DIBIO/ICMBio.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

*mamíferos que dependem direta e indiretamente das águas dos rios.*

*O dano provocado pelo evento pode ter sido ainda maior em face ao período reprodutivo de algumas espécies de peixes e crustáceos, o que eleva o risco de aumento no grau de ameaça de extinção das espécies pertencentes à bacia e já constantes na portaria MMA 455/2014, bem como o risco de tornar espécies antes abundantes em ameaçadas.*

*Na foz do Rio Doce e ambientes estuarino e marinho associados, embora ainda não tenha sido possível uma avaliação consistente, é inevitável o impacto ao estuário e à fauna residente. Importante destacar que o evento deu-se também no auge do período reprodutivo das tartarugas marinhas, que vai de setembro a fevereiro, com pico de desovas exatamente nos meses de novembro e dezembro. A foz do rio Doce é uma das mais importantes áreas de reprodução de tartarugas marinhas no litoral brasileiro, onde desovam fêmeas das espécies *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda) e da muito rara *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), ambas as espécies ameaçadas de extinção. Este ambiente costeiro-marinho é reconhecido como início do Banco de Abrolhos, que contém o maior banco de rodólitos, algas calcárias e corais da costa brasileira, a maioria deles endêmica à região, por isto considerada a área de maior biodiversidade de todo Atlântico Sul. Neste ambiente foram atingidas as unidades de conservação Reserva Biológica de Comboios, Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz e a Área de Proteção Ambiental de Costa das Algas. O que não descarta a possibilidade de constatação de impacto em outras unidades de conservação.*

*Todas as avaliações feitas até o momento são preliminares e não dimensionam com precisão o impacto do evento à biodiversidade, mantendo um elevado grau de incerteza sobre os seus efeitos.”*

Entre os danos socioambientais<sup>3</sup> decorrentes do rompimento da barragem do Fundão estão:

- a) Destruição de habitat e extermínio da ictiofauna em toda a extensão dos Rios Gualaxo, Carmo e Doce perfazendo 680 km de rios;

---

<sup>3</sup> IBAMA, **Laudo Técnico Preliminar: Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais**. Ibama: Brasília, 2015. Disponível em [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- b) Contaminação da água dos rios atingidos com lama de rejeitos;
- c) Suspensão do abastecimento público nas principais cidades banhadas pelo Rio Doce;
- d) Suspensão das captações de água para atividades econômicas, propriedades rurais e pequenas comunidades;
- e) Assoreamento do leito dos rios e dos reservatórios das barragens de geração de energia;
- f) Soterramento das lagoas e nascentes adjacentes ao leito dos rios;
- g) Destruição da vegetação ripária e aquática;
- h) Interrupção da conexão com tributários e lagoas marginais;
- i) Alteração do fluxo hídrico;
- j) Impacto sobre estuários e manguezais na foz do Rio Doce;
- k) Destruição de áreas de reprodução de peixes;
- l) Destruição das áreas de “berçários” de reposição da ictiofauna (áreas de alimentação de larvas e juvenis);
- m) Alteração e empobrecimento da cadeia trófica em toda a extensão do dano;
- n) Interrupção do fluxo gênico de espécies entre corpos d’água;
- o) Perda de espécies com especificidade de habitat;
- p) Mortandade de espécimes em toda a cadeia trófica;
- q) Piora no estado de conservação de espécies já listadas como ameaçadas e provável ingresso de novas espécies no rol de ameaçadas;
- r) Comprometimento da estrutura e função dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados;
- s) Comprometimento do estoque pesqueiro - impacto sobre a pesca;
- t) Impacto no modo de vida e nos valores étnicos e culturais de povos indígenas e populações tradicionais;
- u) Impactos ambientais sobre sítio catalogado pela Convenção Ramsar (Parque Estadual Rio Doce);
- v) Impactos sobre o ambiente costeiro-marinho abrangido pelas unidades de conservação Reserva Biológica de Comboios, Refúgio de Vida Silvestre de Santa



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Cruz e a Área de Proteção Ambiental de Costa das Algas.

De forma resumida, os danos socioambientais quantificados até o momento são:

- a) Vazamento de cerca de 34 milhões de m<sup>3</sup> de rejeitos de mineração constituídos por areia, sílica, com altos teores de Fe (ferro) e Mn (manganês). Estima-se que a maior parte destes rejeitos esteja contida no leito e nas margens dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce no trecho até a UHE Risoleta Neves, conhecida como Candonga. Outra parte destes rejeitos, inclusive sob forma coloidal, atingiu toda a extensão do Rio Doce até a foz e áreas costeiras e marinha;
- b) Devastação da vegetação e soterramento por rejeitos de uma área de 2.000 ha nas margens dos Rios Gualaxo do Norte e Carmo, conforme identificado no mapa constante da Figura 2, elaborada com base em imagens Landsat 8, de 12/11/2015, pelo Centro de Sensoriamento Remoto do Ibama.

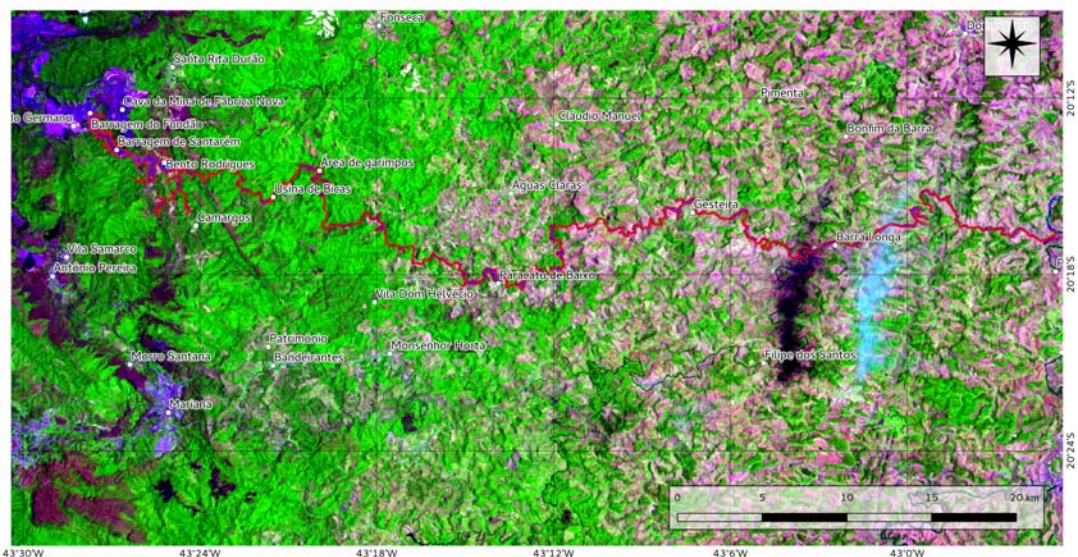


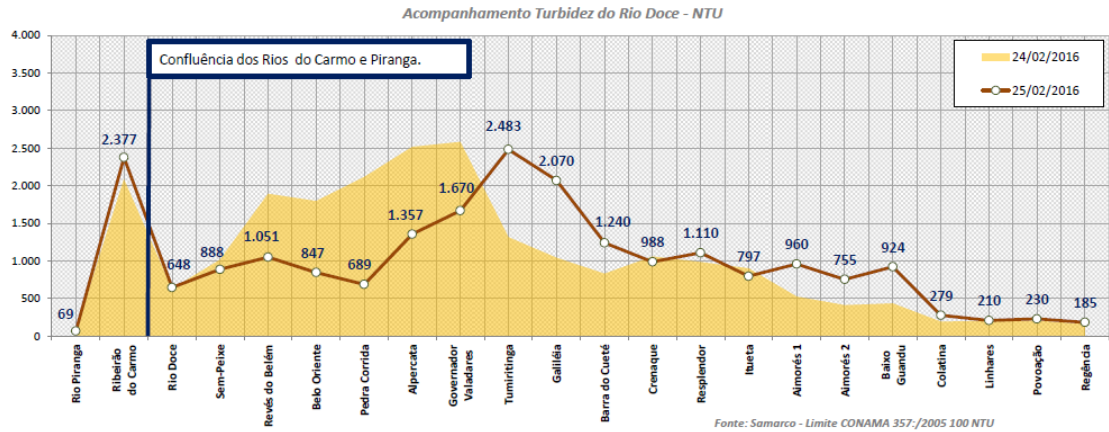
Figura 2: Mapa das áreas afetadas. Fonte: Ibama 2016

- c) Elevação da turbidez nos rios atingidos para mais de 100.000 NTU, sendo que o padrão para rios Classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005, seria de no máximo 100 NTU. O monitoramento ambiental diário que vem sendo realizado desde o incidente demonstra claramente que, três meses após o evento, os níveis de turbidez ainda se encontram em patamares muito elevados, conforme Gráfico



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1;



d)

Gráfico 1: Acompanhamento de turbidez em fevereiro de 2016. Fonte: Samarco

- d) Mortandade de três toneladas de peixes no rio e outros 500 kg no mar, próximo à sua foz devido à alta carga de sólidos em suspensão que entupiram as lamelas secundárias das brânquias dos peixes, onde a troca de oxigênio acontece. Apenas no estado do Espírito Santo, 7.277 peixes foram coletados mortos;
- e) Interrupção do abastecimento de água em diversas localidades e municípios;
- f) Contaminação por lama de 170 Km de praias, sendo 110 Km ao norte da foz do rio Roce e 60 Km ao sul, incluindo a Reserva Biológica (Rebio) Comboios, local de desova de tartarugas. O mapa a seguir, sobre imagem do dia 07/01/16, exemplifica a dispersão da pluma no mar. O polígono em vermelho se refere à pluma de maior concentração, que atingiu sua maior área nesse dia, de 772 km<sup>2</sup> (Figura 3);
- g) Impacto ao período de defeso ao longo do Rio Doce desde o evento e nas áreas estuarinas, costeiras e marinha atingidas desde a chegada da lama no mar em 21 de novembro de 2015. Na foz do rio Doce a pesca está proibida, após o defeso, por força judicial. A proibição da pesca na Baía do rio Doce está em estudo, ante aos resultados do monitoramento ambiental realizado.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

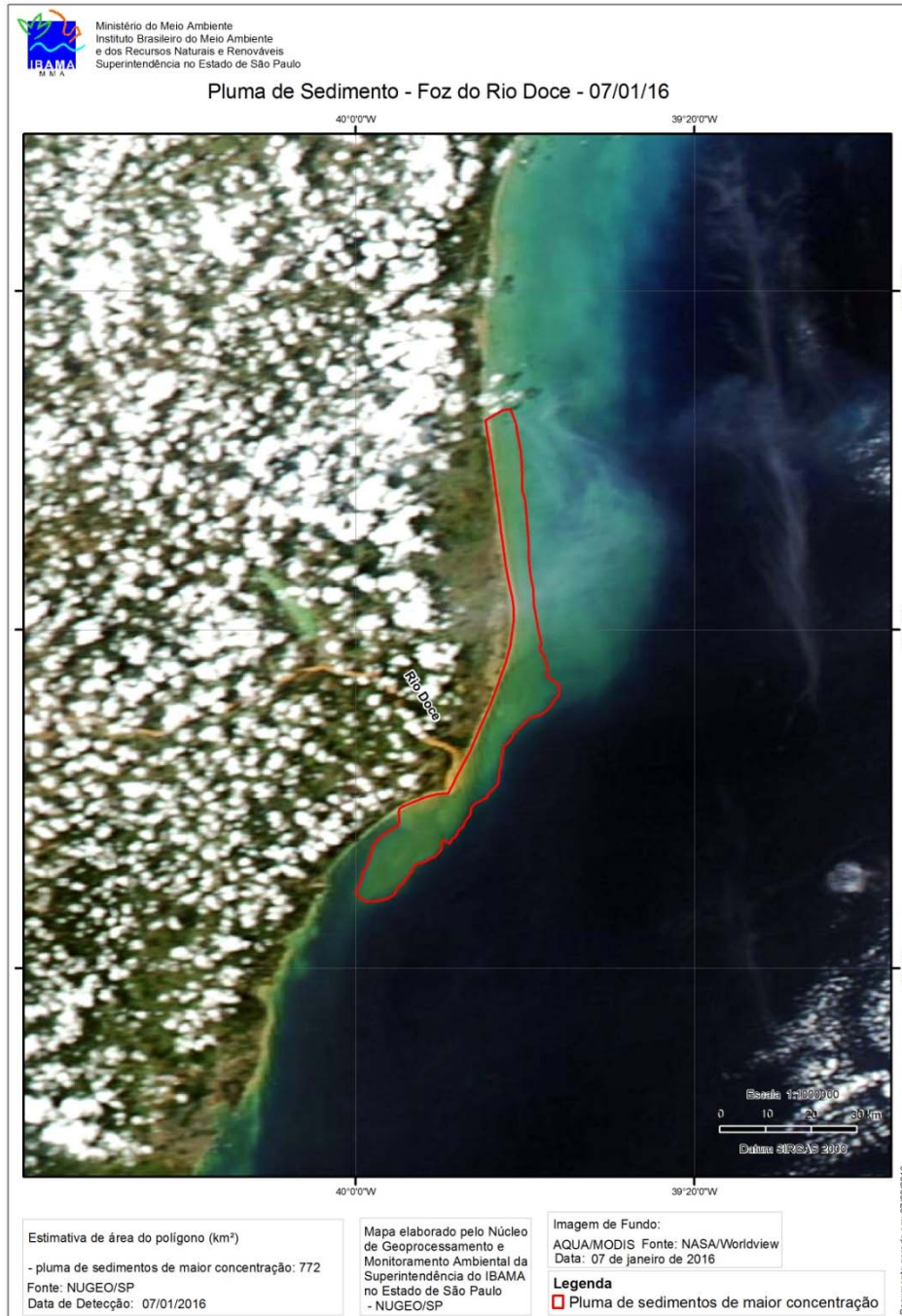


Figura 3 – Mapa da pluma de maior concentração em 07/01/16. Fonte: Ibama.

Conforme o Laudo Técnico Preliminar da Coordenação Geral de Emergências Ambientais<sup>4</sup>, é indiscutível que o rompimento da barragem de Fundão trouxe

<sup>4</sup>IBAMA, Laudo Técnico Preliminar: *Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o*



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

consequências ambientais e sociais graves e onerosas, em escala regional, devido a um desastre que atingiu 663,2 km de corpo d'água nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, além de impactos ao estuário do rio Doce e à sua região costeira.

O Laudo descreve ainda que a região possui, além da atividade de mineração desenvolvida pela Samarco, uma grande exploração de Ouro desenvolvido por séculos e, ainda que em pequena quantidade, observado no Rio do Carmo. Costa (apud, Ibama, 2015, p.30), descreve que Ferro, Manganês e metais pesados apresentam riscos consideráveis de contaminação quando entram na dinâmica do sistema hídrico por não se degradarem e permanecerem solubilizados ou precipitados no fundo do corpo hídrico.

Importante destacar que não se trata de um dano pontual na área atingida. Um dano desta magnitude altera os ciclos ecossistêmicos locais e afeta os recursos ambientais disponíveis na base da cadeia trófica. Isto perpetua os efeitos negativos ao longo dos níveis tróficos, em um efeito conhecido como *bottom-up* (efeito cascata a partir do impacto na base da cadeia trófica). Este impacto atinge principalmente os espécimes de flora e fauna remanescentes, afetando a sobrevivência dessas populações locais. Os alimentos disponíveis para a ictiofauna, por exemplo, tornar-se-ão mais escassos, devido à degradação da qualidade da água por décadas, o que afetará de forma significativa o reestabelecimento das populações remanescentes.

As espécies arbóreas localizadas em áreas de preservação têm papel crucial na disponibilidade de frutos para a fauna silvestre e aquática durante todo o ano, especialmente nas épocas mais secas onde a vegetação marginal mantém a capacidade de produzir alimento. A destruição destas espécies arbóreas reduzirá a oferta de alimentos nos períodos mais críticos para a sobrevivência da fauna silvestre.

Mesmo os espécimes arbóreos remanescentes também sofrerão impactos neste evento. A lama oriunda da barragem alterará as características físico-químicas do solo, consequentemente o equilíbrio nutricional das populações arbóreas remanescentes. Este impacto provocará mudanças no desenvolvimento vegetativo e na fenologia das espécies arbóreas, alterando a composição das populações remanescentes.

---

*rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais*. Ibama: Brasília, 2015. Disponível em [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Para a restauração completa de um ecossistema impactado é importante considerar suas funções e processos dinâmicos, em conjunto com a reprodução e o crescimento dos organismos, responsáveis por sua capacidade auto renovadora (autogênica). Neste sentido, é imprescindível o reestabelecimento da capacidade do ecossistema em recuperar seus atributos estruturais e funcionais que sofreram danos (resiliência). É imperativo que também se implementem ações que restituam dentro de um espaço temporal adequado o equilíbrio dinâmico do sistema, garantindo a recuperação dos ciclos biogeoquímicos e dos fluxos energéticos nas cadeias tróficas.

### **3. Plano de Recuperação Ambiental do Rio Doce e Áreas Costeiras, Estuarinas e Marinha Atingidas**

#### **3.1 Objetivos Estratégicos**

Tendo em vista a extensão dos danos causados pelo desastre, o que se propõe é que os responsáveis por esta catástrofe ambiental sejam compelidos não só a implementar ações de reparação dos danos, mas também contemplar medidas que tornem os corpos hídricos e demais áreas terrestres, costeiras, estuarinas e marinha atingidas capazes de restaurar seus recursos bióticos e abióticos de maneira sustentável.

Deve-se frisar que a restauração do ecossistema destruído não ocorrerá sem estas ações complementares devido à impossibilidade tecnológica de remover, mesmo em longo prazo, a totalidade dos contaminantes e dos resíduos arrastados para os rios e à irreversibilidade de parte dos danos aos ecossistemas. Portanto, são ações reparatórias e compensatórias que conformam um plano de recuperação ambiental das áreas atingidas pelo desastre, que visam em primeiro lugar reparar, e quando não for possível, compensar os danos não reparáveis.

O objetivo das discussões do GT MMA foi estabelecer um plano de ações que, no longo prazo, promovam a melhoria da qualidade da água de forma que os rios atingidos atendam os padrões de qualidade da água para Classe 2 (Resolução CONAMA n. 357, de 2005), conforme proposto pelo Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Hidrográfica do Rio Doce – PIRH Doce, aprovado em junho de 2010.

Para atingir este objetivo geral e considerando os impactos já identificados, o GT MMA considerou que o Plano de Recuperação Ambiental deverá atender aos seguintes objetivos específicos:

- **Gestão dos rejeitos, recuperação e melhoria da qualidade da água:**

Cerca de 34 milhões de m<sup>3</sup> de rejeitos estão depositados nas margens e no leito dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, contribuindo para a elevada turbidez dos rios e alimentando de forma contínua a pluma de sedimentos que atinge as regiões estuarinas, costeiras e marinha no entorno da foz do Rio Doce. Estes rejeitos impedem a regeneração da biota aquática e das áreas marginais impactadas e provocaram o assoreamento de reservatórios de geração de energia. É imprescindível a remoção e destinação adequada e/ou tratamento in situ dos rejeitos e dos rios afetados. As ações devem buscar que os rios afetados alcancem nível de turbidez condizente com o padrão de qualidade de água para a Classe 2- Águas doces. Reconhece-se, entretanto, a impossibilidade de remoção da totalidade destes resíduos devido a restrições tecnológicas e dos potenciais danos que podem advir da remobilização de sedimentos contaminados que já se encontravam no leito e foz do rio Doce, decorrentes das atividades antrópicas preexistentes na bacia;

- **Restauração florestal e produção de água:** Cerca de 2.000 ha de áreas marginais foram diretamente atingidas pelo desastre, onde a vegetação foi totalmente dizimada juntamente com a fauna silvestre existente. Considera-se imprescindível a restauração destas áreas, propiciando a redução do aporte de sedimentos para o Rio Doce e o restabelecimento do equilíbrio ecossistêmico. Entretanto, conforme exposto no item anterior, o Rio Doce vai permanecer sobrecarregado com os sedimentos decorrentes do rompimento da barragem por muitas décadas, face às limitações tecnológicas para remoção da totalidade dos rejeitos. Em vista disto, será necessário promover a restauração florestal numa porção significativa da bacia contribuinte, bem como propiciar meios para ampliar a produção de água para que os rios afetados tenham maior capacidade de diluição da carga de sedimentos ali presente e de suprimento dos usos existentes;

- **Conservação da biodiversidade:** o desastre afetou severamente a biodiversidade aquática por toda a extensão dos rios afetados, estimando-se que 71



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

espécies entre ameaçadas de extinção e nativas deverão ser objeto de um programa conservação por no mínimo 10 anos, conforme o estado de conservação em que se encontra após avaliação. O desastre ambiental atingiu também a fauna silvestre. A região não conta com estruturas adequadas para triagem e reintrodução da fauna sendo necessária a implantação e manutenção de centros apropriados.

- **Segurança hídrica e qualidade da água:** segundo o PIRH-Doce, 2010, a Bacia do Rio Doce conta com apenas 10% de cobertura de tratamento de esgotos e convive com lixões fazendo com que os rios da bacia recebam uma carga expressiva de sedimentos, matéria orgânica e compostos fosforados e nitrogenados diariamente. Tem-se, portanto, que rios já sobrecarregados com estas cargas poluentes passam a conviver agora com uma carga extra de sedimentos e poluentes decorrentes do desastre, uma condição extremamente adversa a restauração natural dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados. O investimento massivo na ampliação do saneamento propiciará uma rápida melhoria da qualidade da água da bacia de forma a compensar a degradação da qualidade da água causada pelo desastre e que permanecerá por muitas décadas. Além disso, os municípios e localidades que dependem exclusivamente do Rio Doce como fonte de abastecimento passam a conviver com um nível de insegurança maior, sendo necessário fortalecer a segurança hídrica lançando mão de fontes alternativas de abastecimento para estas localidades;

- **Educação, comunicação e informação:** Ficaram evidentes durante e após o desastre, a vulnerabilidade, a fragilidade e o baixo grau de informação da população atingida pelos efeitos da ruptura da barragem de Fundão, acerca dos riscos a que estava submetida. Dentre as tarefas primordiais na gestão de risco ambiental está a formação e informação pública sobre os processos geradores das ameaças e riscos, preparação da comunidade para sua autoproteção e aumento da resiliência das comunidades. O desastre ambiental deixará uma forte marca na população afetada. Este será um momento importante para a sensibilização e mobilização da população para a recuperação ambiental das áreas atingidas pelo desastre. Além disso, o evento provocou forte impacto em todo o Brasil e no mundo, o que demandará uma estratégia de comunicação e informação que divulgue as ações de recuperação implementadas e os resultados





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

alcançados;

- **Preservação e segurança ambiental:** Em face dos danos já observados e também daqueles que se pode inferir, mas que ainda não são passíveis de uma avaliação detalhada, torna-se necessário um extenso monitoramento ambiental da área terrestre, costeira e marinha afetada, visando conhecer os impactos ainda não identificados, inclusive impactos secundários, e também a efetividade das ações de recuperação a serem desenvolvidas em todos os compartimentos ambientais. Além disso, os eventos já registrados envolvendo a ruptura de barragens de rejeitos no país apontam para a necessidade de estudos, avaliações e adoção de medidas visando à segurança ambiental da bacia;

- **Gestão e uso sustentável da terra:** A magnitude do dano vai exigir uma recuperação ambiental em uma escala de bacia, para que toda a rede hídrica tributária dos rios afetados possa prover um recurso hídrico de maior qualidade, desta forma aumentando a capacidade de depuração e disponibilizando os recursos necessários para a recuperação biótica desses rios. Esta recuperação pressupõe o fortalecimento dos instrumentos de gestão do uso do solo previstos pelo Código Florestal tais como o Cadastro Ambiental Rural – CAR associado ao Plano de Regularização Ambiental- PRA - na escala da bacia.

Ações que propiciem o alcance dos objetivos elencados foram consideradas pelo GT MMA imprescindíveis para reparar os danos ambientais causados e propiciar a aceleração da recuperação ambiental das áreas atingidas pelo desastre tornando toda a bacia hidrográfica capaz de restaurar seus recursos bióticos e abióticos de maneira sustentável e permanente.

A partir de proposta preliminar do Plano de Recuperação Ambiental proposto pelo MMA e órgãos vinculados, o GT MMA definiu 18 programas de ação relacionados aos objetivos elencados. A Tabela 1 a seguir apresenta os programas socioambientais previstos associados a cada objetivo específico, bem como sua classificação como ações reparatórias ou compensatórias. Essa divisão foi embasada na premissa de que a responsabilidade civil, em matéria ambiental, implica na “reparação” do dano, ou seja,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

impõe ao infrator o restabelecimento da situação anterior, ou seja, do *status quo ante*. Em outras palavras, não significa mera obrigação de pagar ou indenizar, mas, ao contrário, impõe verdadeira obrigação de fazer, consistente na recuperação do meio ambiente degradado. Nesse sentido, o texto constitucional estabelece que é dever do Poder Público promover a responsabilização civil do infrator ambiental, mediante obrigação de fazer<sup>5</sup>. A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) também impõe ao poluidor a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado<sup>6</sup>. Contudo, para aqueles danos que não podem ser reparados, foram estabelecidas medidas compensatórias no intuito de mitigá-los. Eis a justificativa para a divisão entre programas reparatórios e compensatórios.

Estes dezoito programas foram, então, discutidos com a Samarco e suas controladoras e incorporados ao TAC. A seguir cada programa será apresentado de forma detalhada bem como sua justificativa técnica e os resultados esperados.

**Tabela 1: PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS**

| OBJETIVO   | PROGRAMA  | CUNHO       |
|--|---|-------------|
| 1.GESTÃO DOS REJEITOS, RECUPERAÇÃO E MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA | 1.1 - Programa de manejo dos rejeitos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão, considerando conformação e estabilização <i>in situ</i> , escavação, dragagem, transporte, tratamento e disposição | Reparatório |
|  | 1.2 - Programa de implantação de sistemas de contenção dos rejeitos e de tratamento <i>in situ</i> dos rios impactados  | Reparatório |
| 2.RESTAURAÇÃO FLORESTAL E PRODUÇÃO DE ÁGUA                         | 2.1 - Programa de recuperação ambiental nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, incluindo biorremediação  | Reparatório |

<sup>5</sup>Art. 225 (...) § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

<sup>6</sup> Art. 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: (...) VIII - recuperação de áreas degradadas; (...) Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará: (...) VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
|  | 2.2 - Programa de recuperação de Áreas de Preservação Permanente e controle de processos erosivos                                 | Compensatório               |
|  | 2.3 - Programa de recuperação de Nascentes  | Compensatório               |
| 3. CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE         | 3.1 - Programa de conservação da biodiversidade aquática, incluindo água doce, zona costeira e estuarina e área marinha impactada | Reparatório                 |
|  | 3.2 - Programa de fortalecimento das estruturas de triagem e reintrodução da fauna silvestre                                      | Compensatório               |
|  | 3.3 - Programa de conservação da fauna e flora terrestre  | Reparatório                 |
| 4. SEGURANÇA HÍDRICA E QUALIDADE DA ÁGUA | 4.1 - Programa de coleta e tratamento de esgoto e de destinação de resíduos sólidos   | Compensatório               |
|  | 4.2 - Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento de água  | Reparatório e Compensatório |
| 5. EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO    | 5.1 - Programa de educação ambiental e preparação para as emergências ambientais  | Compensatório               |
|  | 5.2 - Programa de informação para a população   | Compensatório               |
|  | 5.3 - Programa de comunicação nacional e internacional  | Compensatório               |
| 6. PRESERVAÇÃO E SEGURANÇA AMBIENTAL     | 6.1 - Programa de gestão de riscos ambientais   | Reparatório                 |
|  | 6.2 - Programa de investigação e monitoramento da Bacia do Rio Doce, áreas estuarina, costeira e marinha impactadas               | Reparatório e Compensatório |
| 7. GESTÃO E USO SUSTENTÁVEL DA TERRA     | 7.1 - Programa de consolidação de unidades de conservação   | Reparatório e Compensatório |
|  | 7.2 - Programa de fomento à implantação do CAR e dos PRAs na Bacia do Rio Doce  | Compensatório               |
| 8. GERENCIAMENTO DO PLANO DE AÇÕES       | 8.1 - Programa de gerenciamento do plano de recuperação ambiental da bacia do rio Doce, áreas estuarinas, costeiras e marinha.    | Não se aplica               |

### 3.2 Programas Socioambientais

A seguir são apresentados e discutidos os programas socioambientais reparatórios e compensatórios associados aos objetivos específicos elencados. Para fins do TAC foram definidas duas áreas de abrangência para os programas socioambientais:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- **ÁREA DE ABRANGÊNCIA AMBIENTAL 1:** as áreas abrangidas pela deposição de rejeitos nas calhas e margens dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, considerando os respectivos trechos de seus formadores e tributários, bem como as regiões estuarinas, costeiras e marinha na porção impactada pelo evento.
- **ÁREA DE ABRANGÊNCIA SOCIOAMBIENTAL 2:** os municípios banhados pelo Rio Doce e pelos trechos impactados dos Rios Gualaxo do Norte e Carmo, a saber: Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Sem-Peixe, Rio Casca, São Pedro dos Ferros, São Domingos do Prata, São José do Goiabal, Raul Soares, Dionísio, Córrego Novo, Pingo d'Água, Marliéria, Bom Jesus do Galho, Timóteo, Caratinga, Ipatinga, Santana do Paraíso, Ipaba, Belo Oriente, Bugre, Iapu, Naque, Periquito, Sobrália, Fernandes Tourinho, Alpercata, Governador Valadares, Tumiritinga, Galileia, Conselheiro Pena, Resplendor, Itueta, Aimorés, Baixo Guandu, Colatina, Marilândia e Linhares.

Além disso, alguns programas têm como área de abrangência a bacia hidrográfica do Rio Doce, ou um conjunto de subbacias de tributários do Rio Doce, definidas em função dos objetivos dos programas.

a) *GESTÃO DOS REJEITOS, RECUPERAÇÃO E MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA*

Para alcance deste objetivo foram previstos dois programas de cunho reparatório:

- **Programa de manejo dos rejeitos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão**, considerando conformação e estabilização *in situ*, escavação, dragagem, transporte, tratamento e disposição; e
- **Programa de implantação de sistemas de contenção dos rejeitos e de tratamento *in situ* dos rios impactados.**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

O evento crítico de rompimento da barragem de Fundão provocou um dramático carreamento de sólidos em suspensão e arraste erodindo e re-conformando por todo o percurso da lama o leito e margens dos rios de maneira severa até a barragem de Candonga, literalmente alterando a geomorfologia dos rios afetados (Córrego Santarém, Rio Gualaxo do Norte, Rio do Carmo, Rio Doce e respectivos tributários), e revolvendo, incorporando e contaminando, no fluxo de rejeitos, solos e materiais diversos arrastados pelo seu escoamento. Este material foi depositado ao longo da calha, margens, planícies de inundação e tributários afetados.

Essa nova morfologia dos cursos d'água, causada pela erosão e deposição dos rejeitos misturados com os materiais escavados, erodidos e arrastados pelo fluxo, tem comportamento hidrodinâmico não conhecido que deve ser avaliado por metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais – AIA no qual, a partir do aprofundamento do conhecimento e identificação dos múltiplos possíveis impactos derivados, será necessária a elaboração de programas, planos e projetos específicos para recuperação, gestão e monitoramento das necessárias e devidas ações de recuperação do dano ambiental.

Alguns dos impactos que podem ser destacados do derramamento de rejeitos são:

- Alteração do regime hidrológico e do comportamento hidrodinâmico dos cursos d'água podendo causar ou agravar inundações a montante e entorno de cada uma das deposições de rejeitos e sedimentos com afetação das propriedades marginais e infraestrutura como pontes e estradas;
- Retenção de água em pilhas de rejeitos e sedimentos criando ambientes propícios a proliferação de vetores de doenças;
- Fechamento de embocaduras de afluentes com interrupção de fluxo gênico e físico-químico;
- Destruição e/ou impactos negativos a ecossistemas dulcícolas, costeiros e marinho;
- Potencial de recorrente remobilização dos rejeitos e sedimentos causando piora na qualidade da água, agravamento e/ou novos impactos a jusante;
- Impedimento de acesso à água para dessedentação animal e humana com





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

especial risco à fauna silvestre e criações domésticas;

- Alterações na qualidade da água e dos sedimentos;
- Impactos na qualidade do ar associado à poeira proveniente de rejeitos e sedimentos emersos, especialmente no período seco; e

Enfim, o **Programa de Manejo dos Rejeitos** relaciona-se diretamente a mais ampla gama de impactos diversos e de diferentes ordens nos meios físico, biótico e socioeconômico, cuja correta identificação demanda diligente e cuidadosa Avaliação de Impacto Ambiental.

Assim, as alterações causadas pela liberação dos rejeitos no evento do rompimento, posteriormente pela remobilização contínua de rejeitos remanescentes na barragem de fundão e também pela remobilização dos rejeitos já dispostos ao longo dos cursos d'água afetados demandam ações de controle, gestão e recuperação socioambiental.

O **Programa de Manejo dos Rejeitos** abrange a realização de estudos de identificação e de avaliação detalhada de toda a área atingida, considerando a linha de base anterior ao evento e as suas consequências. A avaliação das alterações e as caracterizações deverão incluir a avaliação biogeoquímica, hidrodinâmica e hidrosedimentológica.

Inclui-se no manejo de rejeitos a elaboração de projeto e as ações de recuperação das áreas fluviais, estuarinas e costeira, escavação, dragagem, transporte e disposição final ecologicamente adequada e/ou tratamento *in situ*. Especificamente, a dragagem definida nos estudos para a UHE Risoleta Neves deve ser concluída até dezembro/2016, visando reduzir o risco de passar por novo período chuvoso com a possibilidade de liberação de grande carga de sedimentos para o trecho de jusante do rio Doce.

As atividades de manejo e de disposição de rejeitos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão previstas neste programa deverão, sempre que economicamente viável, propiciar a geração de renda para a população atingida.

O **Programa de Implantação de Sistemas de Contenção dos Rejeitos e Tratamento *In Situ* dos Rios Impactados**, também tem cunho reparatório, e prevê a



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

construção e operação de estruturas emergenciais de contenção de sedimentos e/ou sistemas de tratamento in situ da área contida entre a Barragem de Fundão até a UHE Risoleta Neves. Deverão ser adotadas as melhores e mais eficientes técnicas e procedimentos visando à contenção dos rejeitos dispostos na área das Barragens de Fundão e Santarém e ao longo da calha e áreas marginais dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até a UHE Risoleta Neves e o tratamento da água, de forma a maximizar a eficiência dos sistemas de contenção e a minimizar o impacto associado à continuidade do transporte dos sedimentos para o Rio Doce.

O prazo previsto para os estudos é julho de 2016, devendo conter cronograma para apresentação e implementação dos respectivos projetos de manejo dos rejeitos.

Os estudos que embasarão os programas deverão ser elaborados e apresentados até julho de 2016, devendo conter cronograma para sua apresentação e implementação assim como dos derivados programas e/ou planos e/ou respectivos projetos de recuperação socioambiental. manejo dos rejeitos. A implantação das soluções emergenciais e de curto prazo deverá estar finalizada até dezembro de 2016.

Para as demais soluções, excluídas as soluções requeridas emergencialmente e em curto prazo, as intervenções diretas nos cursos d'água que possam causar ressuspensão e/ou remobilização de rejeitos e/ou sedimentos não poderão se estender após o período seco de 2017.

Alguns dos resultados esperados pela implementação destes dois programas relevantes são:

- Estabilização da qualidade da água dos Rios Gualaxo, Carmo e Doce, sujeita a variações turbulentas decorrentes da sedimentação da massa de rejeitos, quando da ocorrência de chuvas e consequente aumento da vazão, assim como das intervenções físicas abruptas no rio e outras ações antrópicas, mesmo que em ações de recuperação, que possam aumentar o poder de degradação e transporte de sedimentos acumulados na sua calha e margens;
- Investigar os vários aspectos envolvidos, formular uma estratégia global e executar um amplo conjunto de programas que não apenas remova o



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

material carreado e sedimentado, mas também promova, de maneira sustentável e segura, a qualidade das águas e a estabilidade geomorfológica dos Rios Gualaxo, Carmo e Doce;

- Cessar a liberação de rejeitos da fonte (Barragens de Fundão e Santarém) para os corpos d'água a jusante da propriedade da Samarco até abril de 2016;
- Controlar e estabilizar a erosão e degradação fluvial causada pelas alterações geomorfológicas e hidrodinâmicas dos Rios afetados assim como das deposições de rejeitos e sedimentos;
- Reconformar e estabilizar os cursos d'água com base em aspectos socioambientais e melhores práticas de engenharia, considerando avaliação multicritério que contemple hidrologia, geomorfologia, transporte de sedimentos, dinâmica da pluma de sedimentos finos e/ou coloidais, incluindo impactos como remobilização e/ou ressuspensão de rejeitos e sedimentos derivados de eventos pluviométricos naturais ou de ações de recuperação ambiental;
- Não provocar, inclusive nas ações do Programa de manejo dos rejeitos, aumento nos níveis de turbidez e características de qualidade da água que possam causar a interrupção do abastecimento de água dos municípios e das atividades econômicas como captações nos rios atingidos;
- - recuperar as áreas afetadas, especialmente as APP's e nascentes, incluindo adequado disciplinamento das águas pluviais;
- Implantar o Programa de monitoramento quali-quantitativo sistemático de água e sedimentos, de caráter permanente, abrangendo também a avaliação de riscos toxicológicos e ecotoxicológicos nos Rios Doce, do Carmo e Gualaxo do Norte de forma a permitir a detecção, mensuração, qualificação, distribuição de variações nas propriedades das águas desses rios.
- Planejar e implantar programas específicos de monitoramento quali-quantitativo das águas e sedimentos do Rio Doce e seus tributários em



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

função das intervenções realizadas devendo ser detectados, acompanhados, registrados e corrigidos eventuais impactos negativos de intervenções estruturais implementadas 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 intervenções que tenham lugar nesse contexto;

- Restabelecer os ciclos ecossistêmicos locais, seu equilíbrio dinâmico garantindo a recuperação dos ciclos biogeoquímicos e dos fluxos energéticos nas cadeias tróficas, considerando suas funções e processos, em conjunto com a reprodução e o crescimento dos organismos, responsáveis por sua capacidade autorrenovadora (autogênica);
- Eliminar pluma de rejeitos e/ou sedimentos associados e/ou oriundos da atividade minerária da Samarco atingindo o Rio Doce, as regiões estuarinas, costeiras ou marinha;
- Controle de liberação de sólidos na fonte para os rios atingidos;
- Controlar a erosão;
- Reduzir gradativamente a turbidez dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, até a UHE Risoleta Neves, para níveis máximos de 100 (cem) NTU na estação seca, no prazo máximo de 3 (três) anos.

*b) RESTAURAÇÃO FLORESTAL E PRODUÇÃO DE ÁGUA*

Para alcance deste objetivo foram previstos três programas:

- **Programa de recuperação ambiental nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado**, incluindo biorremediação, de cunho reparatório;
- **Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e controle de processos erosivos** de cunho compensatório; e
- **Programa de Recuperação de Nascentes** de cunho compensatório.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

As figuras de 4 a 8 e 9 a 11, ilustram a situação pós-desastre dos trechos dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce e das áreas marginais atingidas pelos rejeitos.

Segundo o Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), consideram-se Área de Preservação Permanente (APP), as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, ao longo de corpos d'água, em zonas rurais ou urbanas. São partes intocáveis da propriedade, onde não é permitida a exploração econômica direta.

É inegável a importância ecológica de florestas ao longo de cursos d'água, com reflexos tanto para a manutenção da biodiversidade local como para as comunidades que com ela interagem de forma social e econômica. As vegetações nessas áreas atenuam a erosão do solo, regularizam os fluxos hídricos e impedem o processo de assoreamento dos cursos da água, dentre outras funções vitais.

As APPs e as áreas de Reserva Legal (RL) têm um papel fundamental no ciclo da bacia hidrológica como um todo. É crime ambiental destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção, de acordo com o art. 38 da Lei 9.605/98.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



**Figuras 4 a 8** - Áreas com os maiores volumes de deposição de sedimentos, destruição de vegetação nativa e processos de erosão superficial.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



**Figuras 9 a 11** – Destruição de APPs e deposição de grande quantidade de rejeito de minério nas margens.

Conforme estudos que constam no processo de licenciamento ambiental do mineroduto Germano-Ponta Ubu, constam as seguintes espécies em listas oficiais de espécies ameaçadas: *Dalbergianigra* (jacarandá-cabiúna), *Melanoxylonbrauna* (braúna) e *Euterpe edulis* (palmito), todas na categoria vulnerável.

Considerando que o rompimento da barragem de Fundão causou a destruição de 2.000 hectares ao longo de 77 km de cursos d'água, incluindo áreas de preservação permanente, pode-se inferir que o desastre causou a devastação de matas ciliares remanescentes (fragmentos/mosaicos). O aporte de sedimentos (lama de rejeito da exploração de minério de ferro) decorrente do rompimento da barragem imediatamente soterrou os indivíduos de menor porte do sub-bosque e suprimiu indivíduos arbóreos.

Os rejeitos de mineração de ferro também têm potencial para afetar o solo ao longo do tempo por se tratarem de material inerte sem matéria orgânica, causando desestruturação química e afetando o pH do solo. Tal alteração dificultará a recuperação e o desenvolvimento de espécies que ali viviam, podendo modificar, a médio e longo



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

prazos, a vegetação local, com o estabelecimento de ecossistemas diferentes dos originais<sup>7</sup>.

Com o “arranque” dos indivíduos arbóreos, causados pela força da onda de lama de rejeitos e consequente sedimentação da lama sobre a serapilheira e seus bancos de sementes, as matas ciliares atingidas pelo desastre tiveram sua resiliência e processos de sucessão foram completamente afetados. Portanto, o trecho diretamente atingido e devastado pela lama dependerá de intervenções profundas, já que essas áreas não possuem capacidade de resiliência (capacidade que um ecossistema perturbado/degradado possui de retornar, naturalmente, às suas características originais, ou o mais próximo possível, sem intervenção humana).

**O Programa de recuperação ambiental nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado** tem por objetivo recuperar 2.000 ha nas áreas marginais aos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado atingidas pelo transbordamento da massa de rejeitos e água em seguida ao rompimento.

Uma das primeiras tarefas é o mapeamento dos diferentes graus de impacto nas áreas diretamente atingidas. Os fatores chaves para esse mapeamento serão a espessura da cobertura de lama, a granulometria e o PH do material, além da possível concentração de materiais pesados. Essas variáveis vão definir diferentes soluções indo desde a remoção física do material nas áreas com mais de 1 m de lama até diferentes modelos de bioremediação, ou seja, quando utilizamos processos onde organismos vivos (microrganismos, fungos, plantas, enzimas, etc.) são utilizados para reduzir, remover ou remediar contaminações no ambiente.

A primeira fase de revegetação deverá ser concluída até junho de 2016, e a recuperação total da área deverá ser feita em até 4 (quatro) anos, prevendo-se a manutenção por 6 (seis) anos.

A recuperação desta área deverá incluir a regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce no trecho a

---

<sup>7</sup> IBAMA, *Laudo Técnico Preliminar: Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais*. Ibama: Brasília, 2015. Disponível em [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

montante da UHE Risoleta Neves até dezembro de 2017.

**O Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Controle de Processos Erosivos** e o **Programa de Recuperação de Nascentes** visam compensar:

- A destruição de 2.000 ha de vegetação natural que incluía áreas florestadas, inclusive áreas de preservação permanente no Bioma Mata Atlântica, e a biodiversidade associada. Ainda que a área atingida seja reflorestada, demandará muitos anos para restaurar as condições prévias ao desastre; e
- A elevada carga de sedimentos decorrentes dos rejeitos que permanecerá por muitos anos presente no Rio Doce e áreas estuarinas, costeiras e marinha atingidas, restringindo a capacidade de auto-recuperação dessas áreas. A recuperação de APP's e nascentes propiciará uma redução gradativa da produção de sedimentos para os rios da bacia e conseqüentemente para toda a área atingida. Além disso, essas ações também contribuem para incrementar a produção de água fortalecendo a capacidade de autorecuperação das áreas atingidas.

A bacia do rio Doce com uma área total de **8.654.980,19 ha** está inserida, em 98% da sua área, dentro do Bioma Mata Atlântica, sendo o restante pertencente ao Bioma Cerrado. Os esforços para a conservação da Mata Atlântica enfrentam grandes desafios. O bioma apresenta altos índices de biodiversidade e de endemismo, mas encontra-se em situação crítica de alteração de seus ecossistemas naturais. As formações naturais da Mata Atlântica estão reduzidas a 15% de sua cobertura original, segundo Fundação SOS Mata Atlântica/INPE e figura entre os 25 hotspots mundiais, as regiões mais ricas e ameaçadas do planeta.

O Programa de Disponibilidade de Água da Bacia do Rio Doce (PDA-Doce), apresentado no Anexo 2, formulado pelo Instituto BioAtlantica-IBio, entidade delegatória com funções de agencia de água da Bacia do Doce, identificou áreas prioritárias para recuperação das APPs das sub-bacias do Suaçui, Santo Antônio, Caratinga, Guandu, Manhauçu, Piracicaba, Piranga, São José e Santa Maria do Rio Doce.

Os estudos realizados pelo IBio estão fundamentados em uma estratégia de adaptação para a Bacia do Doce. Essa estratégia demanda um conhecimento das principais causas dos impactos observados e das suas localizações. Alguns dos





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

indicadores de impactos e variáveis explicativas utilizadas nesses estudos para priorizar áreas prioritárias nas referidas sub-bacias são: stress hídrico; demanda por água e tipo de usuário; índice de resiliência e potencial de regeneração; uso e ocupação do solo; erosividade; vulnerabilidade e risco climático (Figura 12). Com base nestas variáveis e índices faz-se uma seleção de medidas da adaptação e resiliência com vistas ao dimensionamento do plano de investimento e análise-custo benefício para a implementação das ações requeridas.

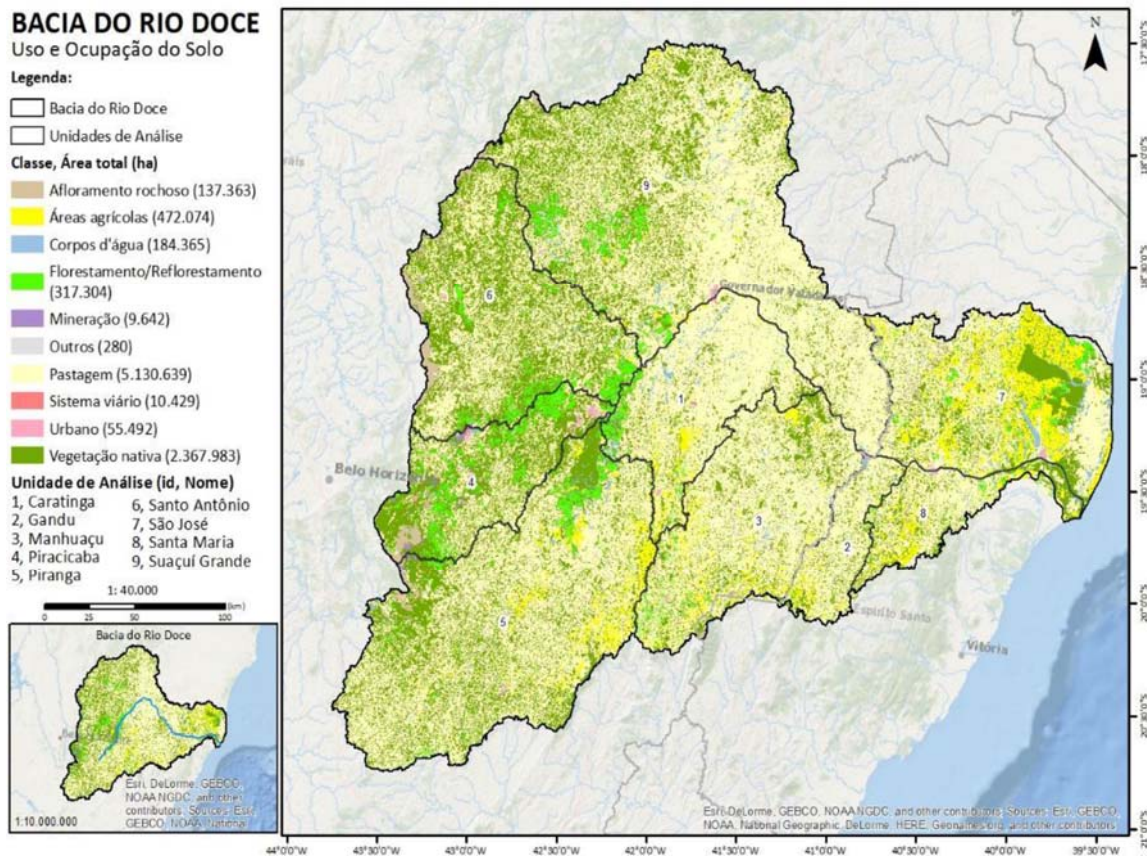


Figura 12: Uso e ocupação do solo na Bacia do Rio Doce. Fonte: IBio

O Quadro 1 a seguir apresenta os dados levantados pelo IBio sobre uso e ocupação do solo na bacia do Rio Doce e as áreas críticas de APP's a serem recuperadas considerando-se os critérios acima mencionados.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

| Bacia do Rio Doce        | Área Total (ha)     | %    | Área Crítica (ha)   | Área Crítica de APP (ha) |
|--------------------------|---------------------|------|---------------------|--------------------------|
| Pastagens                | 5.116.317,16        | 59,1 | 868.279,88 (17%)    | 110.878,00 (13%)         |
| Áreas Agrícolas          | 470.101,97          | 5,4  | 114.324,43 (24%)    | 8.775,82 (8%)            |
| Vegetação Nativa         | 2.357.454,17        | 27,3 | 424.932,81 (18%)    | 46.549,72 (11%)          |
| Áreas de Reflorestamento | 316.506,92          | 3,7  | 37.800,00 (12%)     | 4.483,15 (12%)           |
| Afloramento Rochoso      | 134.628,65          | 1,5  | 53.871,36 (40%)     | 7.799,36 (14%)           |
| Outros                   | 259.971,32          | 3,0  | 32.873,44 (13%)     | 6.177,82 (19%)           |
| <b>TOTAL</b>             | <b>8.654.980,19</b> |      | <b>1.532.081,92</b> | <b>184.663,87</b>        |

Quadro 1 - Uso e ocupação do solo na Bacia do Doce (ha)

De acordo com os dados apresentados no quadro 1, pode-se considerar que a área crítica para recuperação ambiental, em todas as 9 (nove) sub-bacias é da ordem de 1.532.081,92 ha e que as áreas críticas de APP correspondem então a 184.663 ha. Excluindo-se as áreas de vegetação nativa, afloramento rochoso e outros se estimam em 124.136 ha a área crítica de APP's a recuperar. Tendo por base esse universo, deve-se então estabelecer critérios para propor as áreas prioritárias de APP's a serem recuperadas.

Tendo em vista a necessidade de ampliar a segurança hídrica na bacia buscando fontes alternativas de abastecimento para os municípios que possuem captações no Rio Doce, o GT MMA definiu como prioridade a recuperação de APP's degradadas do Rio Doce e dos tributários definidos como fontes de abastecimento alternativas para aqueles municípios e localidades. A tabela a seguir apresenta alguns rios que servirão como fontes alternativas de abastecimento para os principais municípios que captam diretamente no Rio Doce (Tabela 2). Considerando esta priorização e a extensão total de APP's em áreas críticas para recuperação identificadas nos estudos disponíveis, o GT MMA avaliou que a proposta de recuperação de, pelo menos, 40.000 ha de APP's contida no TAC poderá produzir resultados significativos para as subbacias prioritárias para a segurança hídrica e para a redução do aporte de sedimentos na bacia.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

| Comunidade                                      | Ponto de captação alternativo |                       |           |
|---|-------------------------------|-----------------------|-----------|
|   | Curso D'água                  | Coordenada Geográfica | Vazão l/s |
| Ipaba   | Ribeirão Água Limpa           | -42,414<br>-19,407    | 361,00    |
| Belo Oriente                                    | Ribeirão do Galo              | -42,478<br>-19,222    | 1.000,00  |
| Periquito - distrito de Pedra Corrida           | Córrego Tavares               | -42,235<br>-19,152    | 50,00     |
| Alpercata                                       | Ribeirão Traíra               | -41,933<br>-18,980    | 618,00    |
| Governador Valadares                            | Suaçui Pequeno                | -42,092<br>-18,901    | 3.374,00  |
| Tumiritinga                                     | Rio Batatas                   | -41,704<br>-18,948    | 250,00    |
| Galiléia  | Ribeirão Laranjeiras          | -41,544<br>-19,003    | 793,00    |
| Conselheiro Pena                                | Rio caratinga                 | -41,553<br>-19,098    | 1.150,00  |
| Resplendor                                      | Rio EME                       | -41,303<br>-19,242    | 972,00    |
|   | Rio Itueto                    | -41,312<br>-19,385    | 128,00    |
| Itueta  | Córrego dos Quantis           | -41,177<br>-19,396    | 35,11     |
| Aimorés - distrito de Santo Antonio do Rio Doce | Rio Manhuaçu                  | -41,084<br>-19,488    | 25.691,00 |
| Baixo Guandu                                    | Rio Guandu                    | -41,01225<br>-19,511  | 7.107,00  |
| Colatina  | Rio Santa Maria do Doce       | -40,638516<br>-19,544 | 2.153,00  |
| Linhares  | Rio Pequeno                   | -40,059218<br>-19,397 | 4.679,00  |

Tabela 2: Fontes de captação alternativas para municípios com captação direta no rio Doce Fonte: Ibio, 2016

Pelo TAC, 10.000 ha serão objeto de reflorestamento e em 30.000 ha serão implementadas ações de condução da regeneração natural. O programa deverá ser mantido por 10 anos.

Para execução deste programa ficou estabelecido o valor mínimo de R\$ 1.100.000.000,00 (um bilhão e cem milhões de reais). Esses valores são condizentes com os custos médios para reflorestamento e regeneração florestal considerando-se até 10 anos de manutenção e enriquecimento. Entretanto, na hipótese de a execução das ações previstas custarem um valor inferior, deverão ser realizadas outras ações de reflorestamento e/ou regeneração em áreas a serem definidas pelo CBH-Doce, até atingir o referido valor.

Nas APP's objeto de recuperação deverá ser realizado também o manejo do solo visando à recuperação de áreas de erosão e priorizando-se as áreas de recarga da Bacia do Rio Doce.

Para a recuperação de uma bacia hidrográfica é essencial priorizar ações que





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

resultem no aumento da disponibilidade dos recursos hídricos dos rios tributários. Neste contexto, a recuperação das nascentes é uma estratégia central para atingir este objetivo.

As nascentes, conhecidas como, “olhos d’água” ou “minas”, podem ser entendidas como um sistema constituído pela vegetação, solo, rochas e relevo, por onde se estabelece um fluxo hídrico que alimentam cursos d’água de maior porte. A proteção das nascentes mantém ou melhora a qualidade dos cursos d’água e regulariza as vazões dos períodos de estiagem.

É importante mencionar que as nascentes dos cursos d’água é o *locus* mais importante, no que diz respeito à conservação de um córrego, rio ou lago, pois as nascentes são o início do processo dinâmico pelo qual a água passa até sua chegada aos oceanos. Sendo integrantes do sistema ambiental, são essenciais na manutenção do equilíbrio hidrológico de cursos fluviais, pois marcam a passagem da água subterrânea para a superficial.

As nascentes são localizadas onde se originam os tributários do corpo hídrico principal, portanto recuperá-las resulta na melhoria da qualidade ambiental de todos os corpos hídricos da bacia. A recuperação da cobertura florestal nas nascentes proporciona: i) maior infiltração de água no solo, proporcionando aumento na disponibilidade dos recursos hídricos; ii) proteção do solo nas margens, diminuindo o assoreamento; e iii) proteção das nascentes contra os impactos de atividades produtivas desenvolvidas em áreas adjacentes.

O desmatamento e a ocupação irregular do solo devastam as áreas de cabeceira ou de recarga, responsáveis pelo reabastecimento dos lençóis freáticos, aquíferos e nascentes, o que contribui em grande parte com a redução da quantidade e da qualidade de água disponível numa bacia. Essas localidades são cruciais para o reabastecimento dos lençóis freáticos, aquíferos e das nascentes.

É notável que as condições ambientais das nascentes interferem diretamente na qualidade e quantidade de água disponível. A conservação desses locais é de suma importância para o desenvolvimento de atividades como abastecimento, irrigação, recreação, turismo e aquíicultura. Portanto, a proteção desses mananciais que ainda estão conservados e a recuperação daqueles que já estão prejudicados, são alternativas de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

conservar a água ainda existente.

Em nascentes que não possuem proteção física, há uma maior susceptibilidade a níveis de turbidez mais elevados, uma vez que estão expostas. Considerando o nível de turbidez existente após o desastre, apesar de não solucionar o problema, sem as nascentes limpas é impossível implantar um projeto de melhoria da qualidade dos cursos d'água da bacia do rio Doce com efetivo sucesso.

Além disso, recuperar nascentes, que em sua maioria se encontram no meio rural, é também uma maneira de proteger o meio ambiente urbano.

Segundo o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH), ao longo da bacia do rio Doce, as captações de nascentes ou surgências naturais são intensamente utilizadas através de captações na zona rural, servindo a uma família ou a um pequeno grupo de moradores de uma região.

As nascentes na bacia do Rio Doce sofrem grande pressão, devido a grande demanda hídrica existente na região. As outorgas para captação d'água são fornecidas para que possa ser possível o abastecimento público, o consumo humano, o consumo agroindustrial e o consumo industrial, como se pode observar no Figura 13 abaixo.

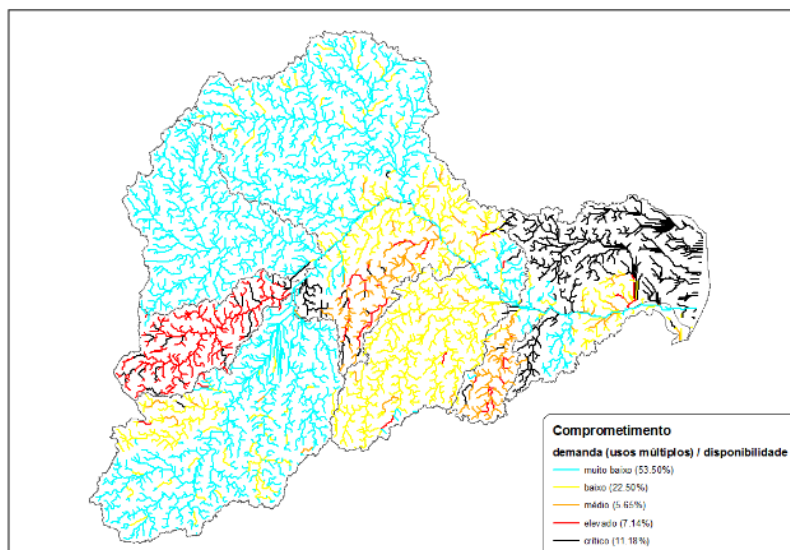


Figura Saldo hídrico para o cenário Tendencial. IBio.

Figura 13: Demanda hídrica na Bacia do Rio Doce. Fonte:

A Figura acima, disponível no PIRH - Doce, detalha o balanço hídrico por



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

segmento usuário, para o ano de 2030, para o Cenário Tendencial. Estes resultados apontam para a necessidade de projetar intervenções localizadas, sobretudo nas nascentes, mesmo em bacias onde o balanço hídrico, calculado globalmente, apresente resultado positivo, como forma de melhorar o cenário hídrico na bacia após o desastre.

De acordo com o diagnóstico realizado pelo Serviço Florestal Brasileiro, considerando os dados do CAR para a bacia do Rio Doce, são contabilizadas 6.089 nascentes declaradas<sup>8</sup> dos imóveis rurais que estão inseridos nos municípios que estão diretamente em contato com o referido rio, conforme Figura 14 a seguir.

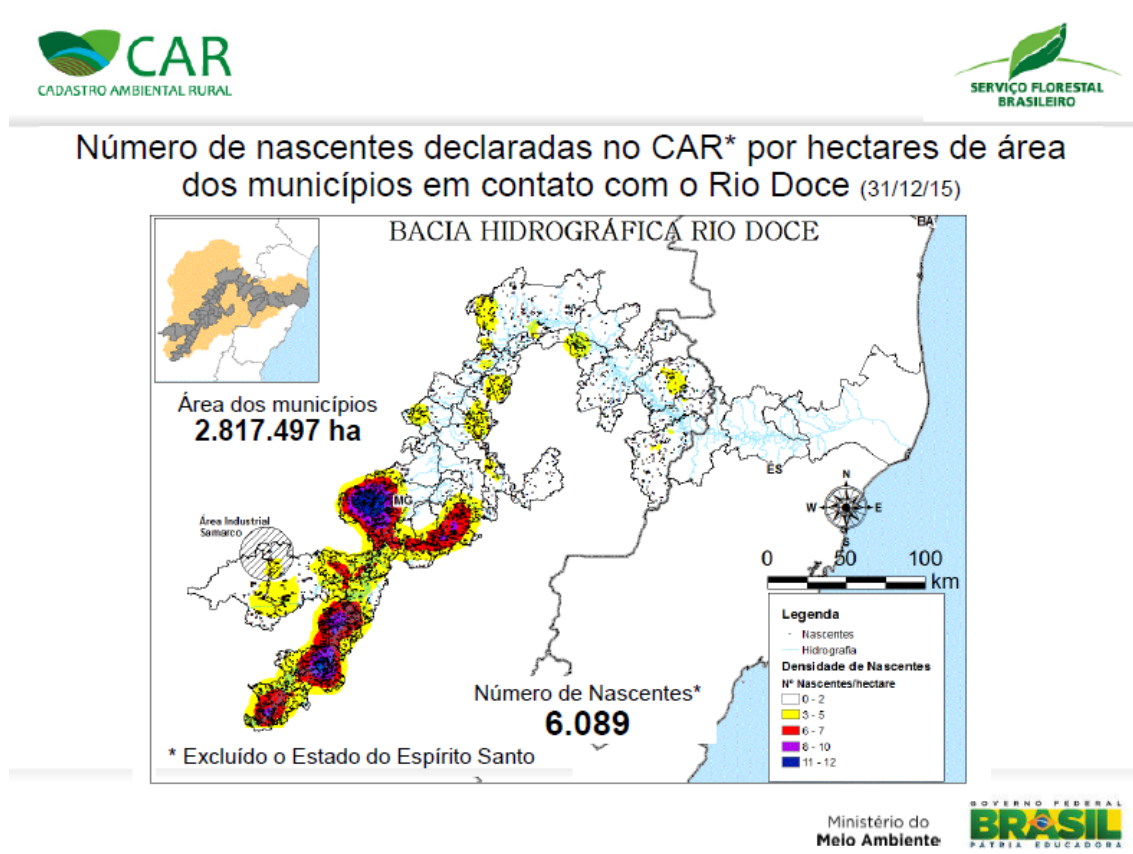


Figura 14: Número de nascentes declaradas no CAR Fonte: Serviço Florestal Brasileiro, 2016

O GT MMA considerou que a proposta de recuperação de 5.000 nascentes contida no TAC terá um impacto significativo na melhoria da qualidade ambiental da bacia e por consequência, dos rios atingidos. A definição de quais nascentes deverão ser recuperadas depende de uma avaliação que contemple no mínimo os seguintes critérios: i) locais com

8 Corresponde ao número de nascentes referente a 27,1% do imóveis rurais já declarados do CAR.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

maior fragilidade ambiental e ii) nascentes de maior importância para a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

O fórum mais apropriado para definir quais nascentes deverão ser recuperadas é certamente o CBH-Doce por ser um espaço com representação do poder público, sociedade civil e usuários dos recursos da bacia. Desta forma, pode definir de forma transparente e participativa as nascentes que devem ser objeto de recuperação.

c) *CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE*

Para alcance deste objetivo foram previstos três programas:

- **Programa de conservação da biodiversidade aquática**, incluindo água doce, zona costeira e estuarina e área marinha impactada de cunho reparatório;
- **Programa de conservação da fauna e flora terrestre** de cunho reparatório; e
- **Programa de fortalecimento das estruturas de triagem e reintrodução da fauna silvestre** de cunho compensatório.

Todas as avaliações feitas até o momento sobre os danos causados a biodiversidade aquática e à flora e à fauna terrestre são preliminares e não dimensionam com precisão o impacto do evento, mantendo um elevado grau de incerteza sobre os seus efeitos. Exatamente por essa razão, o **Programa de Conservação da Biodiversidade** previsto no TAC prevê a realização de estudos populacionais sobre a ictiofauna e avaliação do estado de conservação das espécies de peixes nativas da bacia do Rio Doce, que reduzirão o grau de incertezas sobre o impacto à biodiversidade da bacia do rio Doce. A partir destes estudos será possível definir de forma adequada as medidas que devem ser implementadas para recuperação das espécies.

O estudo populacional da ictiofauna de água doce da calha e tributários do Rio Doce e a avaliação do estado de conservação das espécies de peixes nativas deverão abranger toda a área impactada e deverão ser apresentados até dezembro de 2016. No mesmo prazo deverão ser definidas as medidas para a recuperação e conservação da fauna



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

aquática da Bacia do Rio Doce.

Este programa deverá ser orientado e supervisionado pelo ICMBio, em articulação com os demais órgãos ambientais, que monitorarão sua execução.

Associado a realização dos estudos, deverá ser implementado até junho de 2016 o monitoramento da fauna da foz do Rio Doce e ambientes estuarinos e marinhos impactados, que contemple:

- Proposta de estudo para avaliação da qualidade da água e ecotoxicidade sobre os organismos aquáticos, estuarinos, marinhos e dulcícolas; e
- Descrição metodológica das medidas de monitoramento da fauna da foz do Rio Doce e ambientes estuarinos e marinhos impactados.

Além disso, o Programa inclui a realização, até maio de 2017, dos estudos para:

- Identificação e caracterização do impacto agudo e crônico sobre as espécies e cadeia trófica dos ambientes dulcícolas, estuarino e marinho; e
- Avaliação do habitat de fundo marinho, incluindo algas calcáreas, rodólitos e corais, nas áreas estuarinas, marinhas e da foz do rio atingidas pelo material oriundo do evento;

A previsão é que os monitoramentos referidos se estendam por um período de 5 anos.

Considera-se que os estudos e avaliações associados à fauna e flora da Bacia do Rio Doce e seus ambientes estuarinos e marinhos, poderão elucidar o dano provocado pela pluma de sedimentos à biodiversidade destes ambientes e a consequente definição de medidas apropriadas para sua reparação.

A partir destes estudos o TAC prevê a definição e implementação de medidas para a recuperação e conservação da fauna aquática impactada da Bacia do Rio Doce.

O programa prevê ainda eventuais ações de contingência associadas aos resultados do monitoramento da fauna da foz do Rio Doce, dos ambientes estuarinos e marinho impactados, as quais deverão ser definidas até julho de 2017 e mantidas por 5 anos.

O **Programa de conservação da fauna e flora terrestre** tem por objetivo identificar e caracterizar os impactos sobre as espécies terrestres ameaçadas de extinção causados pelo desastre e implementar um plano de ação para conservação da fauna e flora



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

terrestre.

Os estudos relativos a este programa deverão estar concluídos até maio de 2017 e a implementação do plano de ação iniciada até julho de 2017.

Independente dos estudos a ser desenvolvidos para identificação dos danos à fauna silvestre, a partir dos danos já identificados e da necessidade de compensação dos mesmos, o GT MMA estabeleceu o **Programa de fortalecimento das estruturas de triagem e reintrodução da fauna silvestre**. Este programa tem por objetivo apoiar a recuperação da biodiversidade na Bacia do Rio Doce propiciando a reintrodução da fauna silvestre, medida considerada essencial para o sucesso dos diversos programas de recuperação da cobertura florestal previstos no TAC.

Conforme disposto na Instrução Normativa Ibama nº 23, de 31 de dezembro de 2014, os Centros de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) são estruturas responsáveis pelo manejo de fauna silvestre com finalidade de prestar serviço de recepção, identificação, marcação, triagem, avaliação, recuperação, reabilitação, e destinação de animais silvestres provenientes de ações fiscalizatórias, resgates, entregas voluntárias, recolhimentos dentre outras origens, podendo também ser utilizadas para subsidiar pesquisas científicas, de ensino e extensão.

Nesse sentido, os Cetas possuem fundamental importância para as ações de proteção da fauna silvestre brasileira. A importância desses centros traduz-se também sob outros serviços disponibilizados, a exemplo do controle de zoonoses e da capacitação técnica de profissionais que atuam nessa área.

O desastre ambiental ocorrido em razão do rompimento da barragem de rejeito situada no município de Mariana/MG ocasionou, dentre outros graves impactos, a destruição de vasta área de preservação permanente ao longo da calha dos rios afetados, provocando, dessa forma, perda e fragmentação de habitats.

Os impactos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão, além de terem ocasionado a morte de animais ao longo de toda a área afetada, produziram, também, a supressão de habitats. Tal questão colocou a fauna local sobrevivente em situação vulnerável, obrigando-a ao deslocamento e à necessidade de adaptação a ambientes adjacentes e à competição por outros locais de sobrevivência, havendo, por consequência,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

a real possibilidade de maior exposição dessa fauna a ambientes urbanos.

A exposição da fauna a ambientes urbanos e/ou a locais com a presença de humanos tem a tendência de incrementar o número de animais que são entregues aos Cetas, visto que grande parte dos animais que aportam aos centros são provenientes de resgates, apreensões, recolhimento e entregas voluntárias.

Considerando que os Cetas do Ibama em Belo Horizonte/MG e em Serra/ES costumam receber animais em quantidade muito acima de sua efetiva capacidade, a construção de novos centros nesses estados vem ao encontro da necessidade decorrente da situação, tocante à fauna, advinda do desastre de Mariana/MG.

O prazo máximo para implantação dos CETAS será de dois anos, com disponibilização de recursos para a manutenção operacional, inclusive tratadores, por um período de três anos, a contar da entrega de cada CETAS, excetuando se as despesas de custeio com pessoal governamental.

*d)      SEGURANÇA HÍDRICA E QUALIDADE DA ÁGUA*

Para alcance deste objetivo foram previstos 2 programas:

- **Programa de coleta e tratamento de esgoto e de destinação de resíduos sólidos** de cunho compensatório; e
- **Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento de água** de cunho reparatório e compensatório.

Considerando que a qualidade da água do Rio Doce foi severamente prejudicada pelos rejeitos da mina da Samarco Mineração S/A, e considerando a necessidade já referida de contribuir para o processo de autodepuração dessas águas e melhoria de sua qualidade, impõe-se atuar sobre outras fontes que permitam promover a recuperação das águas do rio, reduzindo assim o tempo do processo e contribuindo, dessa forma, para a recuperação do rio.

A implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos e a erradicação de lixões existentes na bacia contribuirão para esse propósito. Neste sentido, o GT MMA priorizou o **Programa de coleta e tratamento de esgoto e de destinação de resíduos**





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**sólidos** que tem por objetivo ampliar a cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgotos e erradicar os lixões em todos os municípios considerados afetados pelo desastre contribuindo assim para reduzir a carga poluente que atinge os rios afetados e propiciando que estes possam restabelecer seus processos biológicos mesmo na presença de carga remanescente de sedimentos oriundos dos rejeitos.

Desse modo, os municípios e localidades afetados receberão apoio financeiro para elaborar seus Planos de Saneamento Básico, como determina a lei, elaborar projetos dos sistemas de esgotamento sanitário e implementar as obras pertinentes de coleta e tratamento de esgotos, erradicação de lixões e implantação de aterros sanitários.

No sentido de estimar as necessidades existentes, os benefícios alcançáveis e os quantitativos envolvidos, a ANA elaborou a tabela a seguir, que reúne informações respeitantes à coleta e tratamento de esgotos nas 39 localidades abrangidas pela Área de Abrangência Socioambiental 2, nomeadamente população beneficiada, índices de coleta e tratamento existentes, e estimativas de investimentos para planos, projetos e obras, considerando as informações constantes do PIRH-Doce (atualizados pelo IPCA para dezembro de 2015)

De acordo com os estudos realizados foi estimado um abatimento total de cerca de 36 toneladas de DBO/dia no Rio Doce. A cobertura de tratamento de esgotos que é praticamente inexistente alcançaria cerca de 68% dos esgotos produzidos. Os custos estimados para esse programa alcançam cerca de R\$ 424 milhões.

A Tabela 3 a seguir informa os municípios da área ambiental 2 que requerem alterações ou complementações em seus sistemas de tratamento de esgoto.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**Implantação ou ampliação de coleta e tratamento de esgotos - Municípios da Área de Abrangência Socioambiental 2**

| Código       | Município               | UF | POP_2007<br>(PIRH<br>Doce 2010) | POP_2020<br>(PIRH<br>Doce 2010) | Investimento (R\$) - 12/2015 |                           |                           | Índice de Coleta (PIRH<br>Doce 2010) |
|--------------|-------------------------|----|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|              |                         |    |                                 |                                 | PMSB*                        | Projeto-SES**             | Obras-SES*                |                                      |
| 3101102      | Aimorés                 | MG | 19.051                          | 19.115                          | R\$ 72.220,80                | R\$ 100.969,49            | R\$ 5.048.474,41          | 79%                                  |
| 3101805      | Alpercatá               | MG | 5.331                           | 6.315                           | Em elaboração                | R\$ 47.701,17             | R\$ 2.385.058,71          | 77%                                  |
| 3105707      | Barra Longa             | MG | 2.391                           | 1.868                           | Concluído                    | R\$ 6.522,01              | R\$ 326.100,69            | 90%                                  |
| 3106309      | Belo Oriente            | MG | 17.892                          | 22.544                          | R\$ 72.220,80                | R\$ 191.933,98            | R\$ 9.596.699,24          | 80%                                  |
| 3107802      | Bom Jesus do Galho      | MG | 9.652                           | 11.947                          | Em elaboração                | R\$ 96.815,12             | R\$ 4.840.756,18          | 76%                                  |
| 3109253      | Bugre                   | MG | 1.331                           | 1.954                           | Em elaboração                | R\$ 35.281,24             | R\$ 1.764.062,06          | 1%                                   |
| 3113404      | Caratinga               | MG | 67.934                          | 73.999                          | Em elaboração                | R\$ 920.544,94            | R\$ 46.027.246,80         | 57%                                  |
| 3118403      | Conselheiro Pena        | MG | 17.175                          | 15.472                          | Em elaboração                | R\$ 219.724,55            | R\$ 10.986.227,34         | 78%                                  |
| 3120003      | Córrego Novo            | MG | 2.061                           | 2.728                           | R\$ 72.220,80                | R\$ 27.164,51             | R\$ 1.358.225,35          | 67%                                  |
| 3121803      | Dionísio                | MG | 7.783                           | 7.706                           | R\$ 72.220,80                | R\$ 29.545,90             | R\$ 1.477.294,89          | 87%                                  |
| 3125804      | Fernandes Tourinho      | MG | 1.870                           | 1.662                           | Em elaboração                | R\$ 8.975,72              | R\$ 448.786,04            | 70%                                  |
| 3127305      | Galliléia               | MG | 5.465                           | 6.084                           | Em elaboração                | R\$ 34.914,85             | R\$ 1.745.742,35          | 85%                                  |
| 3127701      | Governador Valadares    | MG | 248.771                         | 259.818                         | R\$ 722.207,95               | R\$ 1.444.415,90          | R\$ 72.220.795,00         | 92%                                  |
| 3129301      | Iapu                    | MG | 7.372                           | 7.730                           | Em elaboração                | R\$ 62.496,90             | R\$ 3.124.845,20          | 65%                                  |
| 3131158      | Ipaba                   | MG | 13.605                          | 15.701                          | R\$ 72.220,80                | R\$ 151.304,10            | R\$ 7.565.204,99          | 60%                                  |
| 3131307      | Ipatinga (****)         | MG | 236.601                         | 263.142                         | Em elaboração                | -                         | -                         | 86%                                  |
| 3134103      | Itueta                  | MG | 3.051                           | 2.502                           | Em elaboração                | R\$ 8.735,59              | R\$ 436.779,41            | 83%                                  |
| 3140001      | Mariana                 | MG | 44.744                          | 56.781                          | Concluído                    | R\$ 729.590,73            | R\$ 36.479.536,60         | 64%                                  |
| 3140308      | Mariópolis              | MG | 2.631                           | 2.317                           | Em elaboração                | R\$ 14.305,10             | R\$ 715.254,98            | 65%                                  |
| 3144359      | Naque                   | MG | 5.474                           | 5.786                           | R\$ 72.220,80                | R\$ 55.551,85             | R\$ 2.777.592,28          | 56%                                  |
| 3149952      | Periquito               | MG | 5.414                           | 6.281                           | Em elaboração                | R\$ 61.161,83             | R\$ 3.058.091,26          | 60%                                  |
| 3150539      | Pingo-d'Água            | MG | 3.663                           | 3.778                           | R\$ 72.220,80                | R\$ 17.365,65             | R\$ 868.282,34            | 86%                                  |
| 3154002      | Raul Soares             | MG | 15.153                          | 16.816                          | Concluído                    | R\$ 132.332,76            | R\$ 6.616.638,00          | 70%                                  |
| 3154309      | Resplendor              | MG | 13.123                          | 14.207                          | Em elaboração                | R\$ 81.536,81             | R\$ 4.076.840,38          | 83%                                  |
| 3154903      | Rio Casca               | MG | 11.406                          | 13.086                          | Concluído                    | R\$ 97.343,68             | R\$ 4.867.184,13          | 76%                                  |
| 3155009      | Rio Doce                | MG | 1.661                           | 1.132                           | Concluído                    | R\$ -                     | R\$ -                     | 100%                                 |
| 3157401      | Santa Cruz do Escalvado | MG | 1.662                           | 1.221                           | Em elaboração                | R\$ 4.263,05              | R\$ 213.152,54            | 100%                                 |
| 3158953      | Santana do Paraíso      | MG | 21.453                          | 26.075                          | R\$ 72.220,80                | R\$ 305.853,44            | R\$ 15.292.672,19         | 48%                                  |
| 3161007      | São Domingos do Prata   | MG | 10.176                          | 12.167                          | R\$ 72.220,80                | R\$ 275.825,66            | R\$ 13.791.283,01         | 95%                                  |
| 3163409      | São José do Goiabal     | MG | 3.538                           | 4.454                           | Concluído                    | R\$ -                     | R\$ -                     | 50%                                  |
| 3164001      | São Pedro dos Ferros    | MG | 7.256                           | 5.625                           | Concluído                    | R\$ 19.639,36             | R\$ 981.968,09            | 97%                                  |
| 3165560      | Sem-Peixe               | MG | 1.241                           | 551                             | Concluído                    | R\$ 1.923,78              | R\$ 96.189,23             | 100%                                 |
| 3167707      | Sobralia                | MG | 4.154                           | 4.620                           | Em elaboração                | R\$ 29.703,70             | R\$ 1.485.185,20          | 80%                                  |
| 3168705      | Timóteo                 | MG | 75.994                          | 92.058                          | Em elaboração                | R\$ 3.295.718,12          | R\$ 40.636.721,12         | 88%                                  |
| 3169505      | Tumiritinga             | MG | 4.009                           | 4.948                           | Em elaboração                | R\$ 84.263,38             | R\$ 4.213.169,12          | 9%                                   |
| 3200805      | Baixo Guandu            | ES | 21.565                          | 25.113                          | R\$ 72.220,80                | R\$ 145.359,65            | R\$ 7.267.982,47          | 84%                                  |
| 3201506      | Colatina                | ES | 92.819                          | 104.335                         | R\$ 433.324,77               | R\$ 552.706,34            | R\$ 27.635.317,06         | 85%                                  |
| 3203205      | Linhares                | ES | 95.143                          | 126.154                         | R\$ 433.324,77               | R\$ 1.368.641,62          | R\$ 68.432.080,99         | 69%                                  |
| 3203353      | Mariópolis              | ES | 4.827                           | 6.983                           | R\$ 72.220,80                | R\$ 54.960,08             | R\$ 2.748.004,11          | 81%                                  |
| <b>TOTAL</b> |                         |    | <b>1.114.442</b>                | <b>1.254.775</b>                | <b>R\$ 2.383.286,24</b>      | <b>R\$ 10.715.092,57</b>  | <b>R\$ 411.605.443,76</b> |                                      |
|              |                         |    |                                 |                                 | <b>TOTAL</b>                 | <b>R\$ 424.703.822,57</b> |                           |                                      |

\*Valores do PIRH-Doce corrigidos pelo IPCA de 12/2015. Esses valores são estimados a partir de indicadores de planejamento e, portanto, deverão elaboração dos respectivos projetos.

\*\* Custo do projeto foi estimado em 2% do valor das obras

\*\*\* Estimativa considerando uma eficiência média de remoção de DBO de 70%, tanto para a carga removida pelos sistemas existentes quanto para

\*\*\*\* Ipatinga, de acordo com o PIRH 2010, contava com estimativa de R\$ 606.544,48 para projetos e R\$ 30.327.223,81 para obras. De acordo com Despoluição de Bacias Hidrográficas, Ipatinga conta, nesta data, com 100% de coleta e tratamento de esgoto. Assim, dada sua importância na bacia geral da carga a ser removida e o valor total das obras a serem executadas.

Tabela 3 - municípios da área ambiental 2 que requerem alterações ou complementações em seus sistemas de tratamento de esgoto



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ressalta-se que 14 municípios ainda não dispõem de planos municipais de saneamento e deverão tê-los concluídos para se habilitarem aos projetos. Com isso estima-se que as obras correspondentes deverão ser implantadas até o final de 2018.

Para estabelecimento das estimativas de custos envolvidos no cumprimento desse programa na execução das obras – ainda preliminares – foram utilizadas como fonte o PIRH – Doce, corrigido pelo IPCA de dezembro de 2015, que aponta um montante da ordem de R\$ 424 milhões em investimentos, considerando-se planos, projetos e obras. Não existindo ainda projetos para cada caso, é natural que os valores tenham sido determinados com base em indicadores de planejamento e, portanto, admite-se que possam ocorrer variações quando da elaboração, no projeto, dos orçamentos de obras.

Como resultados esperados para esse programa, de acordo com os estudos conduzidos, destacam-se a melhoria na qualidade das águas, representada por um abatimento total estimado de cerca de 36 toneladas de DBO/dia no rio Doce, o aumento da cobertura de tratamento de esgotos para 68% dos esgotos produzidos na bacia (em virtude do contingente populacional que habita as cidades localizadas às margens do rio Doce) e os decorrentes benefícios na saúde pública e ambiental, especialmente as doenças de veiculação hídrica e, mais especialmente a relação da água com vetores dessas doenças, como o mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor dos vírus da dengue, chikungunya e zika.

A Bacia do Rio Doce tal como ocorre em outras bacias hidrográficas do território brasileiro, tem sido ambientalmente impactada pela gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos decorrentes das atividades antrópicas, principalmente em relação àqueles de origem domiciliar coletados pelo sistema municipal de limpeza urbana.

A Tabela 4 apresenta a situação da destinação dos resíduos sólidos dos municípios diretamente afetados pelo desastre ambiental, que em sua maioria compõem a calha da Bacia do rio Doce, e cujo impacto ambiental no rio é mais imediato. Os dados foram fornecidos pelas Secretarias de Meio Ambiente dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, por meio de resposta ao Ofício Circular nº 7/2015/GAB-DAU/SRHU/MMA, de 27 de julho de 2015.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Tabela 4 - Situação da Disposição Final dos Resíduos Sólidos e Existência de PGIRS nos municípios diretamente afetados pelo desastre ambiental

| Estado | Municípios              | População IBGE 2015 | Tipo de Disposição Final | Existência de PGIRS |
|--------|-------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| MG     | Aimorés                 | 25.694              | Aterro Controlado        | Não                 |
| MG     | Alpercata               | 7.478               | Lixão                    | Não                 |
| ES     | Baixo Guandu            | 31.467              | Aterro Controlado        | Não                 |
| MG     | Barra Longa             | 5.799               | Lixão                    | Não                 |
| MG     | Belo Oriente            | 25.619              | Aterro Controlado        | Não                 |
| MG     | Bom Jesus do Galho      | 15.542              | Lixão                    | Não                 |
| MG     | Bugre                   | 4.134               | Aterro Controlado        | Não                 |
| MG     | Caratinga               | 90.782              | Aterro Sanitário         | Não                 |
| ES     | Colatina                | 122.646             | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Conselheiro Pena        | 23.141              | Aterro Controlado        | Sim                 |
| MG     | Córrego Novo            | 3.032               | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Dionísio                | 8.463               | Aterro Sanitário         | Sim                 |
| MG     | Fernandes Tourinho      | 3.304               | Lixão                    | Não                 |
| MG     | Galiléia                | 7.061               | Lixão                    | Sim                 |
| MG     | Governador Valadares    | 278.363             | Aterro Sanitário         | Sim                 |
| MG     | Iapu                    | 10.870              | Aterro Controlado        | Não                 |
| MG     | Ipaba                   | 18.068              | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Ipatinga                | 257.345             | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Itueta                  | 6.087               | Lixão                    | Não                 |
| ES     | Linhares                | 163.662             | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Mariana                 | 58.802              | Aterro Sanitário         | Não                 |
| ES     | Marilândia              | 12.353              | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Marliéria               | 4.127               | Aterro Controlado        | Não                 |
| MG     | Naque                   | 6.824               | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Periquito               | 7.103               | Aterro Sanitário         | Sim                 |
| MG     | Pingo-D'Água            | 4.789               | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Raul Soares             | 24.394              | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Resplendor              | 17.675              | Aterro Controlado        | Não                 |
| MG     | Rio Casca               | 14.247              | Aterro Controlado        | Não                 |
| MG     | Rio Doce                | 2.600               | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Santa Cruz do Escalvado | 5.003               | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | Santana do Paraíso      | 31.604              | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | São Domingos do Prata   | 17.798              | Aterro Sanitário         | Não                 |
| MG     | São José do Goiabal     | 5.673               | Aterro Sanitário         | Não                 |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|                  |                      |                  |                   |     |
|------------------|----------------------|------------------|-------------------|-----|
| MG               | São Pedro dos Ferros | 8.284            | Aterro Controlado | Não |
| MG               | Sem-Peixe            | 2.814            | Lixão             | Sim |
| MG               | Sobrália             | 5.842            | Aterro Sanitário  | Não |
| MG               | Timóteo              | 87.542           | Aterro Sanitário  | Não |
| MG               | Tumiritinga          | 6.669            | Aterro Sanitário  | Não |
| <b>Somatório</b> | <b>39</b>            | <b>1.432.700</b> | -                 | -   |

Segundo os dados fornecidos, dos trinta e nove (39) municípios afetados, dezessete (17) municípios ainda dispõem seus resíduos sólidos de maneira inadequada, seja em lixões ou aterros controlados e trinta e três (33) não possuem sequer o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

Importante dizer que impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos na Bacia do Rio Doce podem ocasionar a acidificação de solos, comprometimento da fauna e flora, contaminação por metais pesados de águas subterrâneas e superficiais, aumento da concentração de nitratos e sulfatos nas águas, entre outros danos.

Para solucionar essa questão, o GT MMA entendeu ser necessário conduzir ações para a implantação da disposição final ambientalmente adequada, prioritariamente, nos municípios diretamente afetados pelo desastre e que ainda não dispõem corretamente seus resíduos. A proposta é que as ações ocorram na direção da gestão integrada dos resíduos sólidos e, que além da erradicação dos dezessete principais lixões/aterros controlados apontados acima, que seja realizada a implantação de aterros sanitários regionais, preferencialmente em consórcios públicos, bem como seja executada a recuperação ambiental das áreas contaminadas pelos lixões e aterros controlados.

Tendo em vista as demandas para universalização da coleta e tratamento de esgotos e de erradicação de lixões e implantação de aterros sanitários apresentadas, o GT MMA considera que a aplicação do montante de R\$ 500 milhões no Programa de coleta e tratamento de esgoto e de destinação de resíduos sólidos permitirá um avanço significativo no saneamento dos municípios afetados e a redução substancial da carga poluente que atinge o Rio Doce.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

O **Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento de água** tem por objetivo dar segurança hídrica às cidades que foram impactadas em seus sistemas de abastecimento públicos de água.

Durante a passagem do material extravasado das barragens de rejeito da Samarco em Mariana pelo Rio Doce, diversas cidades e localidades com captações neste rio tiveram que interromper a operação do sistema de abastecimento público de água em razão da elevadíssima turbidez e da impossibilidade de suas estações tratarem a água captada nessas condições. Esta situação, para além da crise que representou para suas populações –uma verdadeira convulsão social - impõe a necessidade de reduzir a dependência desse rio para o seu abastecimento de água, e dessa forma aumentar a sua resiliência a eventos críticos que afetem as águas do rio Doce.

Nesse sentido, foi proposto o **Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água** compreendendo a construção de sistemas alternativos de captação e adução de água (captação em tributários do Rio Doce, adução e inserção no sistema de tratamento e distribuição), bem como melhoria das estações de tratamento de água para todas as localidades da bacia que captam diretamente na calha do Rio Doce, utilizando a melhor tecnologia, de modo a reduzir a dependência do abastecimento direto no rio Doce, que continuará sendo uma importante fonte de suprimento em termos de quantidade.

Tal programa incluirá também os levantamentos de campo, estudos de concepção, projetos básicos e executivos que definirão as obras a serem realizadas.

Visa-se inicialmente dotar essas cidades e localidades tenham sistema alternativo com vistas a reduzir a dependência e a vulnerabilidade em relação à fonte principal de abastecimento (o Rio Doce), valendo-se das vazões disponíveis em tributários, com a finalidade precípua de cobrir condições críticas que não podem ser atendidas pelo sistema principal (Tabela 5).

A ANA, com base no Atlas Brasil de Abastecimento Urbano - 2010 e com informações diretas dos diversos serviços de abastecimento, inventariou alternativas para garantir o suprimento de água para as cidades que captam diretamente no Rio Doce, adotando para as estimativas de dimensionamento um valor de 30% da capacidade do





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

sistema hoje existente ou, no caso das cidades com mais de 100.000 habitantes, um valor de 50% da capacidade instalada do sistema atual. Acréscimos a este valor de 30% poderão ser admitidos, desde que, os municípios com mais de 100.000 habitantes que integram a tabela 5 comprovem, mediante estudo técnico a necessidade da revisão desse limite por redução do risco ao abastecimento e condicionado a aprovação do Comitê Interfederativo.

Foram incluídas nesse programa as cidades de Alpercata, Governador Valadares, Tumiritinga, Galiléia, Resplendor, Itueta, Baixo Guandu e Colatina e Linhares. Esta última por ter tido sua captação afetada pelas águas contaminadas do rio doce.

Tabela 5: Sedes urbanas com dependência de captação no rio Doce

| Local          | UF | Operadora   | População PIRH (2020) – hab. | Estimativa de custo para implantação de sistema produtor alternativo * (R\$) |
|----------------|----|-------------|------------------------------|--|
| Alpercata      | MG | COPASA      | 6.315                        | 519.339,29   |
| Gov. Valadares | MG | SAAE        | 259.818                      | 35.611.954,27  |
| Tumiritinga    | MG | COPASA      | 4.948                        | 406.918,57   |
| Galiléia       | MG | SAAE (Mun.) | 6.084                        | 500.342,08   |
| Resplendor     | MG | COPASA      | 14.207                       | 1.168.369,47   |
| Itueta         | MG | COPASA      | 2.502                        | 205.761,98   |
| Baixo Guandu   | ES | SAAE (Mun.) | 25.113                       | 2.065.268,01   |
| Colatina       | ES | SANEAR      | 104.335                      | 14.300.676,78  |
| Linhares       | ES | SAAE        | 126.154                      | 17.291.298,01  |
| <b>Total</b>   |    |             | <b>549.476</b>               | <b>72.069.928,35</b>   |

(\*) Valores correspondentes a sistemas alternativos para atendimento de 30% da capacidade instalada do sistema hoje existente ou, no caso das cidades com mais de 100.000 habitantes, 50% da capacidade instalada no sistema atual.

Valor de referência para novo sistema de produção de água: R\$ 274,13 /hab. (PMSS, 2003; corrigido para dezembro/2015)

Além desses municípios, considera-se que a operação do sistema de abastecimento público foi inviabilizada nos seguintes distritos: a) Em Mariana: (i) Camargos; (ii) Pedras; (iii) Paracatu de Baixo; b) Em Barra Longa: (i) Gesteira; (ii) Barreto; c) Em Santana do Paraíso: (i) Ipaba do Paraíso; d) Em Belo Oriente: (i) Cachoeira Escura; e) Em Periquito:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

(i) Pedra Corrida; f) Em Fernandes Tourinho: (i) Senhora da Penha; g) Em Governador Valadares: (i) São Vitor; h) Em Tumiritinga: (i) São Tomé do Rio Doce; i) Em Aimorés: (i) Santo Antônio do Rio Doce; j) Em Baixo Guandu: (i) Mascarenhas; k) Em Marilândia: (i) Boninsenha; l) Em Linhares: (i) Regência.

As estimativas preliminares feitas para as obras dos sistemas alternativos para essas cidades, conforme referido na tabela, foram baseadas em dados de custo *per capitado* PMSS 2003 corrigido para dezembro de 2015. Valem aqui os mesmos comentários feitos para o Programa de Coleta e Tratamento de Esgoto de Destinação de Resíduos Sólidos sobre o caráter indicativo dessas estimativas.

*e) EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO*

Para alcance deste objetivo foram previstos três programas:

- **Programa de educação ambiental e preparação para as emergências ambientais** de cunho compensatório;
- **Programa de informação para a população** de cunho reparatório e compensatório; e
- **Programa de comunicação nacional e internacional** de cunho compensatório.

Ficaram evidentes durante e após o desastre de Mariana, a vulnerabilidade, fragilidade e baixo grau de informação da população atingida pelos efeitos da ruptura da barragem de Fundão, acerca dos riscos a que estava submetida.

Dentre as tarefas primordiais na gestão de risco ambiental está a formação e informação pública sobre os processos geradores das ameaças e riscos, preparação da comunidade para sua autoproteção e aumento da resiliência das comunidades. Resiliência aqui é entendida como a capacidade de uma comunidade de resistir, absorver e se recuperar de forma eficiente dos efeitos de um desastre.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

A informação pública é essencial na gestão de riscos e desastres, permitindo ao cidadão aumentar a sua consciência sobre o meio em que vive e adotar medidas de precaução.

Nesse sentido, o fortalecimento das defesas civis municipais e estaduais, a implantação de planos de contingência para cada situação de risco detectada, a instalação de portais interativos na internet e bases de formação e informação técnicas voltadas para o esclarecimento permanente das comunidades existentes ao longo do Rio Doce, são medidas necessárias para ampliar a capacidade de autoproteção destas e de criar uma cultura de segurança e resiliência.

Devem ser também elementos de um **Programa de Educação Ambiental e preparação para emergências ambientais** a disseminação de melhores práticas para o uso dos recursos naturais da região, em sua situação pós-desastre, especialmente no que tange ao uso da água e do recurso pesqueiro.

Tendo em vista estas constatações o GT MMA propôs a inclusão no TAC do **Programa de educação ambiental e preparação para as emergências ambientais**.

Ficou notório, ainda, em visitas técnicas e audiências públicas com comunitários da região atingida, notadamente, as reuniões em Regência, Espírito Santo, que a “guerra de informações”, laudos e pareceres, públicos e privados, perturbam a compreensão da população e sua livre tomada de decisão, seja na interface com atividades ligadas ao meio ambiente, seja no seu exercício de entendimento cidadão sobre sua condição e perspectivas futuras. A pluma chegou ou não à Abrolhos; o banho de mar é permitido em Regência e suas imediações; há ou não metais pesados dissolvidos na água; os pescadores serão ou não indenizados – estas são perguntas ilustrativas demandadas pela população local, a serem respondidas por centros de informação constituídos, preferencialmente junto aos órgãos públicos com base na região, como o ICMBIO e o Projeto Tamar, no caso de Regência, e outros a serem identificados. Elas expressam as perguntas deste contexto, enquanto tantas outras virão sobre as ações do governo e da empresa na reparação e compensação dos danos.

A recomendação de um **Programa de Informação para a População** faz-se necessária, então, para performar as funções de sistematização dos fatos e das fontes, e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

sua interpretação para a população local. A recomendação de ancoragem deste Programa nos centros públicos já instalados nesta região se baseia nas relações de confiança já estabelecidas entre estes e a sociedade.

Por fim, com base em informações sistematizadas, recomenda-se um **Programa de Comunicação, Nacional e Internacional**, que dê conta da transparência sobre as ações realizadas, sobre as condições de *baseline* e progressos das reparações e compensações, de forma a demonstrar a capacidade de resposta frente à magnitude do desastre e seus danos. Mídias sociais, imprensa e outras formas de comunicação devem ser apoiadas como parte do programa, minimamente estruturado em português e inglês, e fruto da imparcialidade que se pretende conseguir com a estrutura de gestão desenhada para levar a cabo o conjunto de ações derivadas do plano de reparação e compensação.

f) **PRESERVAÇÃO E SEGURANÇA AMBIENTAL**

Para alcance deste objetivo foram previstos dois programas:

- **Programa de gestão de riscos ambientais** de cunho reparatório; e
- **Programa de investigação e monitoramento da Bacia do Rio Doce, áreas estuarinas, costeiras e marinha impactadas** de cunho reparatório e compensatório.

Um **Programa de Gestão de Riscos Ambientais (PGR)** envolve as etapas de identificação dos riscos, análise, avaliação, monitoramento, comunicação, tratamento dos riscos e a prevenção de acidentes.

Trata-se de processo organizado que tem como objetivo controlar os riscos ambientais de determinada atividade ou instalação, após a definição de limites de aceitabilidade, estabelecidos com base nas possíveis consequências de eventos acidentais no empreendimento em análise.

Os empreendimentos minerários são conhecidamente poluidores e degradadores do meio ambiente, fato que os sujeita ao processo de licenciamento ambiental, conduzido em esfera estadual ou federal. Além dos impactos diretos e indiretos do empreendimento, para os quais são estabelecidas as devidas medidas compensatórias no âmbito do



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

licenciamento, há que se considerar que essa tipologia oferece riscos ao meio ambiente e às populações.

Riscos são entendidos em função da probabilidade de ocorrência de um efeito adverso, com relação aos potenciais efeitos desse evento, em receptores específicos.

Durante o processo de licenciamento ambiental, os riscos são estudados, classificados e, se enquadrados dentro dos padrões toleráveis, gerenciados por meio dos PGR. Riscos não toleráveis nas etapas de projeto são mitigados ou reduzidos, até que se encaixem nos padrões preestabelecidos. Os Estudos de Análise de Riscos (EAR) são pré-requisito para a elaboração dos PGR, na medida em que identificam os riscos e perigos de uma instalação.

Paralelamente ao PGR, os empreendedores devem contar com um Plano de Ação de Emergência (PAE), com o objetivo de mitigar as consequências da concretização de um perigo já identificado nos EAR.

Dessa maneira, pode-se afirmar que após um estudo de riscos robusto, os acidentes ambientais se caracterizam como eventos não planejados, porém esperados, na vida útil de um empreendimento.

O evento originado em Mariana atingiu severamente o meio ambiente e a população. Os impactos de um rompimento de barragem usualmente classificam-se nos estudos de risco como de alta magnitude, porém com frequência baixa.

Não obstante as ações de recuperação ambiental que deverão ser desencadeadas pela Samarco, há que se considerar que o evento gerou uma situação ambiental de risco não prevista nos estudos anteriores.

Tais riscos estão associados à presença de grande quantidade de material ainda na barragem do Fundão, em Santarém e nas margens dos corpos hídricos.

Esses grandes volumes de rejeito tiveram sua composição afetada, visto não estarem mais compactados, e estão sujeitos a movimentação. Como se trata de uma circunstância não projetada, não há instrumentação ou outras medidas de gerenciamento para garantir o adequado monitoramento dos maciços.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Além disso, as obras e ações emergenciais que estão sendo realizadas também devem ter seus riscos estudados e gerenciados, além de contar com planos de emergência específicos, que não são, contudo, foco de análise deste programa.

Ante o exposto, Samarco deverá providenciar os PGR para seus ativos na Bacia do Rio Doce, obviamente modificados em função do evento, e cujos riscos precisam ser avaliados criteriosamente.

Este programa também produzirá informações e propostas a serem trabalhadas no âmbito do Programa de educação ambiental e preparação para as emergências ambientais.

O prazo para apresentação dos estudos é de até 1 (um) ano, a contar da assinatura do TAC, devendo ser revistos a cada renovação do licenciamento ambiental dos ativos.

Um **Programa de monitoramento quali-quantitativo sistemático de água e sedimentos**, de caráter permanente, abrangendo também a avaliação de riscos toxicológicos e ecotoxicológicos nos Rios Doce, do Carmo e Gualaxo do Norte deverá ser empreendido de forma a permitir a detecção, mensuração, qualificação, distribuição de variações nas propriedades das águas desses rios.

Tal monitoramento foi entendido pelo GT MMA como essencial para o acompanhamento, registro e avaliação dos resultados de todas as ações de recuperação a serem empreendidas nas áreas afetadas pelo desastre e onde sejam implantados programas de compensação, acompanhando sua evolução, eficácia e alertando quanto a eventuais efeitos indesejados e correções necessárias.

O monitoramento deverá ser feito em conformidade com um programa adequadamente elaborado e compreenderá o desenho e implantação de uma rede de monitoramento constituída por equipamentos automatizados; a coleta de amostras de águas e sedimentos e ensaios de laboratório. Tal programa, que deverá ainda conter todas as informações relativas à distribuição espacial das estações, locais de medições e amostragens e respectivas frequências, natureza e especificações técnicas da coleta de amostras e ensaios de laboratório a serem empreendidos, métodos de tratamento dos resultados e consolidação na forma de relatórios regulares, deverá estar concluído até dezembro de 2016 e aprovado pelos órgãos de gestão de recursos hídricos e pelos órgãos ambientais competentes.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

A rede de monitoramento deverá ser implantada de acordo com o cronograma integrante do programa de monitoramento e estar em operação até julho de 2017 e deverá ser mantida pelo prazo de 10 anos a contar da aprovação do programa.

Além da rede básica de monitoramento acima referida, deverão ser planejados programas específicos de monitoramento quali-quantitativo das águas e sedimentos do Rio Doce e seus tributários, de natureza temporária, em função das intervenções que vierem a ser realizadas para detectar, acompanhar e registrar eventuais impactos de intervenções estruturais implementadas 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 intervenções que tenham lugar nesse contexto.

Tais planos de monitoramento deverão também ser aprovados pelos órgãos competentes e deverão indicar a distribuição espacial dos pontos de monitoramento, os equipamentos a empregar, a frequência de medições e amostragens, natureza e especificações técnicas da coleta de amostras e ensaios de laboratório a serem empreendidos, métodos de tratamento dos resultados e consolidação na forma de relatórios regulares devendo sua duração ser estabelecida em função do cronograma das intervenções previstas e da permanência de efeitos decorrentes.

*g) GESTÃO E USO SUSTENTÁVEL DA TERRA*

Para alcance deste objetivo foram previstos três programas:

- **Programa de consolidação de unidades de conservação**, de cunho reparatório e compensatório; e
- **Programa de fomento à implantação do CAR e dos PRAs na Bacia do Rio Doce**, de cunho compensatório.

O **Programa de consolidação de unidades de conservação** tem por objetivo reparar os danos causados às Unidades de Conservação diretamente afetadas pelo evento, quais sejam: Parque Estadual do Rio Doce/MG, Reserva Biológica de Comboios, Área de Proteção Ambiental Costa das Algas e Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz, e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

também compensar os danos não reparáveis ou mitigáveis.

Para alcance destes objetivos, o escopo do programa inclui a realização dos estudos referentes aos impactos nas Unidades de Conservação diretamente afetadas pelo evento, e a implementação de ações de reparação que se façam necessárias, reparando os danos causados pelo evento.

O GT MMA considera imprescindível que os estudos previstos esclareçam sobre os danos às unidades de conservação atingidas e fundamentem as medidas de reparação aos seus ambientes afetados a serem adotadas. Os estudos previstos e as ações de reparação devem ser finalizados até julho de 2017.

Como medidas compensatórias, o programa prevê ainda o custeio das ações referentes à consolidação do Parque Estadual do Rio Doce e o Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz e o elaboração e implementação de plano de manejo e a construção da sede de uma nova unidade de conservação, a Área de Proteção Ambiental na Foz do Rio Doce, com área estimada de 43.400 ha, a ser criada pelo Poder Público

No caso do Parque Estadual do Rio Doce e o Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz, entre as possibilidades das ações compensatórias estão a elaboração, revisão ou implementação dos Planos de Manejo das unidades de conservação ou a implementação do sistema de gestão das áreas, incluindo conselhos, monitoramento, estrutura física e equipamentos. O prazo previsto para estas medidas é janeiro de 2017.

O GT MMA considerou adequado o direcionamento das medidas compensatórias para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Santa Cruz e para a área da foz do rio Doce. Da mesma forma, concluiu-se que as medidas de reparação são adequadas para o conhecimento dos efeitos do evento às unidades de conservação onde até então foi constatado atingimento da pluma de rejeitos e para definição das correspondentes medidas de recuperação, assim como para compensar e reforçar o esforço de conservação empreendido aos ambientes estuarino e marinho mais atingidos.

**O Programa de fomento à implantação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e dos Programa de Regularização Ambiental (PRA) na Bacia do Rio Doce** tem por objetivo apoiar a recuperação das áreas rurais legalmente protegidas, potencializando os resultados dos demais programas de recuperação da cobertura florestal e conservação da



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

biodiversidade na bacia.

A magnitude do dano possivelmente vai exigir uma recuperação ambiental em uma escala de bacia, para que as nascentes tributárias dos rios afetados possam prover um recurso hídrico de maior qualidade, desta forma aumentando a capacidade de depuração, disponibilizando os recursos necessários para a recuperação biótica dos rios principais.

O Cadastro Ambiental Rural é um registro eletrônico, criado pela Lei 12.651/2012, para estabelecer uma base de dados com todos os imóveis rurais do Brasil. É uma ferramenta estratégica na gestão dos recursos naturais e para viabilizar o controle do desmatamento pelos órgãos ambientais. Em cada imóvel cadastrado são levantadas as áreas que devem ser recuperadas para o cumprimento da legislação ambiental. Após este levantamento, o proprietário deve aderir ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), onde são estabelecidos prazos e metodologias para recuperação de todas as áreas irregularmente desmatadas do imóvel.

Desta forma, o cadastro no CAR e a subsequente adesão ao PRA garantem a recuperação de todas as áreas legalmente protegidas, como Reservas Legais e APPs. Considerando a escala de bacia, a implementação dos PRAs da bacia do Rio Doce certamente é o instrumento mais adequado para garantir um aumento significativo na qualidade de seus recursos hídricos, permitindo uma recuperação ambiental na escala de bacia.

#### *h) GERENCIAMENTO DO PLANO DE AÇÕES*

Em virtude da magnitude, abrangência e complexidade dos programas ambientais que compõem o Plano de Recuperação Ambiental do Rio Doce e demais áreas atingidas pelo evento, o GT MMA considerou necessária a inclusão no TAC do **Programa de gerenciamento do plano de recuperação ambiental da bacia do rio Doce, áreas estuarinas, costeiras e marinha**. Esse programa tem por objetivo dotar os projetos socioambientais de mecanismos e processos de gestão, monitoramento e avaliação, incluindo sistemas de informação, banco de dados, definição de indicadores, em conformidade com os mecanismos e processos de governança estabelecidos no TAC. O



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

modelo de gestão de portfólio de programas a ser adotado deverá contemplar no mínimo a gestão de custo, tempo e escopo, com o orçamento de cada programa, indicadores, metas e cronograma.

## **6. Valores previstos**

Inicialmente, na propositura da Ação Civil Pública 0069758-61.2015.4.01.3400 os valores estimados pelos órgãos técnicos federais e estaduais era de R\$ 20.204.968.949,00 para custear as ações de médio e longo prazo para a reparação e compensação do danos causados pelo desastre. No entanto, grande parte dos programas socioambientais contemplado no TAC demanda a elaboração de estudos prévios para definição das ações a serem empreendidas, para as quais deverão ser desenvolvidos projetos que viabilizem a sua implantação. Assim, neste momento torna-se de difícil mensuração a previsão dos os recursos necessários para a implementação de cada um dos programas reparatórios.

A ausência desta quantificação não compromete a efetividade do TAC porque, como já esclarecido, as obrigações reparatórias não detém qualquer teto de custos. Em outras palavras, como estabelecido na Constituição de 1988 e consolidado na jurisprudência<sup>99</sup>, a obrigação ambiental de reparação é uma obrigação inegociável, logo, não encontra limites de recursos. Para que se estabeleçam, então, as medidas reparatórias socioambientais pertinentes foram solicitados estudos, a serem aprovados pelos órgãos ambientais e de gestão de recursos hídricos. Com uma avaliação técnica consistente, e devidamente aprovada, será possível executar as medidas reparatórias por meio dos recursos dos poluidores.

Os prazos para a apresentação dos estudos, os respectivos projetos e a sua execução foram estabelecidos, como já esclarecido, em cada um dos programas, a depender da natureza e particularidade das medidas. Cabe registrar, ainda, que no parágrafo sexto da cláusula 256 do TAC ficou estabelecida multa de R\$ 100.000,00

---

<sup>99</sup> STJ, RESP n. 1.328.753-MG, Segunda Turma, J. em 28 de maio 2013 e RESP n. 1.374.284/MG, Rel. Luis Felipe Salomão, Segunda Seção, J. em 27.08.2014.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

(cem mil) reais e multa diária de R\$ 10.000,00 (dez mil) reais para a apresentação dos estudos e projetos. No caso do descumprimento do prazo para a execução dos projetos, o parágrafo sétimo da cláusula 256 do TAC estabeleceu multa de R\$ 1.000.000,00 (um milhão) de reais e multa diária de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil) reais.

Para que a Fundação sempre possua recursos para implementação dos programas foi estabelecido na cláusula 225 contribuições anuais, sendo de R\$ 2.000.000.000 (dois bilhões) de reais, em 2016, R\$ 1.200.000.000,00 (um bilhão de duzentos milhões) de reais, em 2017 e 2018. No prazo de 15 (quinze) anos, o valor de contribuição será calculado conforme as cláusulas 231 e 232. Bem se vê, portanto, que os investimentos acordados representam a magnitude das previsões iniciais.

Acontece que parte dos danos socioambientais do desastre não pode ser reparada. Não pode ser obrigações de fazer para restaurar o meio ambiente. Então, foram estabelecidas medidas compensatórias. O TAC prevê recursos específicos para alguns deles.

No texto desta nota técnica, foram esclarecidas as relações entre as medidas compensatórias e as melhorias socioambientais que se pretende alcançar com os programas. Nesse sentido, as medidas compensatórias, conforme cláusula 232, terão o orçamento anual de R\$ 240.000.000,00 (duzentos e quarenta milhões) por 15 (quinze anos), o que perfaz R\$ 3.600.000.000,00 (três bilhões e seiscentos milhões) de reais.

No intuito de garantir as compensações socioambientais, foram excluídos desses valores de compensação: a) R\$ 500.000.000,00 (quinhentos milhões) para o Programa de coleta e tratamento de esgoto e de destinação de resíduos sólidos. Para sua efetividade, a cláusula 170 estabelece um cronograma de custeio: R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões) de reais, em 2016; R\$ 100.000.000,00 (cem milhões) de reais em cada semestre de 2017 e R\$ 125.000.000,00 (cento e vinte milhões) de reais em cada semestre de 2018.

Há ainda, no parágrafo terceiro da cláusula 161, a reserva de R\$ 1.100.000.000,00 (um bilhão e cem milhões) de reais para o reflorestamento e a regeneração das APP's



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

degradadas. Isso porque, caso a recuperação dos 40.000 ha (quarenta mil hectares) não alcance este valor, serão devidas outras medidas de reflorestamento e regeneração.

Por tais razões, percebe-se que houve uma preocupação neste TAC com o estabelecimento dos recursos, multas, orçamentos e garantias para que os programas socioambientais se concretizem. Com tais cláusulas, pretende-se garantir que a restauração da Bacia do Rio Doce, e das regiões estuarinas, costeiras e marinha aconteça.

## **7. Considerações finais**

O conjunto de programas socioambientais que compõem o TAC conformam um Plano de Recuperação Ambiental do Rio Doce e áreas estuarinas, costeiras e marinha atingidas é fruto de uma intensa discussão no âmbito do GT MMA, debates com especialistas e está embasado em laudos técnicos sobre o desastre produzidos pelas instituições ambientais e em estudos disponíveis sobre a Bacia do Rio Doce. A partir destas discussões foi possível estabelecer no âmbito do TAC um conjunto de ações reparatórias e compensatórias que permitirão reduzir substancialmente os danos observados e proporcionar melhorias ambientais na escala da bacia do Rio Doce.

Por reconhecer que os danos desse desastre são dinâmicos e permanecem em expansão nos programas socioambientais foram estabelecidos estudos para conferir maior segurança à qualificação e quantificação dos danos. Estes estudos serão elaborados conforme os parâmetros técnicos e precisarão da análise e aprovação dos órgãos ambientais e de gestão de recursos hídricos. Conhecer, por meio de estudos técnicos, os danos decorrentes do desastre permite a definição das medidas de reparação do meio ambiente adequadas ou das medidas compensatórias cabíveis.

Outro aspecto importante é o estabelecimento de programas de monitoramento e de gerenciamento que permitirão acompanhar a evolução dos principais parâmetros ambientais e avaliar a efetividade das ações implantadas. Caso estas ações se revelem insuficientes ou equivocadas, o TAC prevê mecanismos para correção dos rumos.

Ao longo dos 15 anos correspondentes ao prazo de validade do TAC, os órgãos





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

ambientais e de gestão de recursos hídricos estarão comprometidos com o acompanhamento, fiscalização e validação dos estudos, projetos e com a implantação das ações, avaliando de forma permanente os resultados alcançados.

A estrutura de governança e de financiamento proposta busca assegurar os meios para a efetiva implementação dos programas socioambientais acordados de forma participativa e sustentável.

Os membros do GT MMA que validam este TAC consideram que todo este esforço deverá concorrer para que o Rio Doce e as áreas atingidas pelo desastre possam ser efetivamente recuperados.

Lista de anexos:

- Anexo 1: Listas de presença;
- Anexo 2: Estratégia de adaptação para a Bacia do Rio Doce - IBio, 2016

Em Brasília/DF, 29 de fevereiro de 2016.

**Marilene Ramos**  
Presidente do Ibama

**Paulo José Prudente de Fontes**  
Diretor de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas - Dbflo/Ibama

**Cassandra Maroni Nunes**  
Secretária de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU/MMA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**Ana Cristina Fialho de Barros**  
Secretária de Biodiversidade e Florestas - SBF/MMA

**Marcelo Marcelino de Oliveira**  
Presidente do Icmbio - Substituto

**Lilian Letícia Mitiko Hangae**  
Diretora de Criação e Manejo de Unidades de Conservação – Diman/Icmbio

**Vicente Andreu Guillo**  
Diretor-Presidente da ANA

**Ney Maranhão**  
Diretor da Área de Hidrologia - ANA

**Rodrigo Marques de Abreu Júdice**  
Secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEAMA/ES

**Albertone Sant’Ana Pereira**  
Diretor-Presidente do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos –  
IEMA/ES

**Sávio Souza Cruz**  
Secretário de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD/MG



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**Geraldo Vitor de Abreu**

Subsecretário de Gestão e Regularização Ambiental Integrada – SEMAD/MG

**Leonardo Deptulski**

Presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce

**Carlos Eduardo Silva**

Secretário Adjunto do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

ANEXO 1  
LISTAS DE PRESENÇA DAS  
REUNIÕES



**LISTA DE PRESENÇA**

Reunião sobre Força Tarefa  
Barragem Fundão e Santarém  
Data: 28/01/2016 às 10h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                      | ÓRGÃO                            | TELEFONE       | E-MAIL   | ASSINATURA |
|---------------------------|----------------------------------|----------------|--|------------|
| Mauro Odebrecht           | CONJUR<br>MMA                    | 61-2020421     | mauro.odebrecht@mna.gov.br                     |            |
| Carlos Eduardo Silva      | CBH-DAU                          |                |  |            |
| LEONARDO DEPTULSKI        | CBH-PIPING                       | 31-9963418317  | Carlos.eduardo.pno@fyhoo.com.br                |            |
| Ayssandro Nazten Siguenta | CBH DOCE<br>PREFEITO COLATINA/ES | 27-999474283   | PREFEITO@COLATINA-ES.GOV.BR                    |            |
| Valter Virginia Boniton   | AGE/MG                           | 33-993670770   | lyssandro.siguenta@advocaciaespecial.mg.gov.br |            |
| Lincoln Filocne           | AGE/MG                           | (61) 90021155  | estere.santos@advocaciaespecial.mg.gov.br      |            |
| SUELI PISSONI TONINI      | AGE/MG                           | 31 32101915    | lincoln.filocne@advocaciaespecial.mg.gov.br    |            |
| Renato Vieira             | ZENIA/ES                         | 27 98895-1015  | sueli.tonini@imac.es.gov.br                    |            |
| Guilherme Santos          | RF/AGU                           | 61-2026-8621   | Renato.VIEIRA@AGU.GOV.BR                       |            |
| Adriano Teiva             | PGF/AGU                          | 61 81380510    | guilherme.santos@agu.gov.br                    |            |
|                           | PGU/AGU                          | (61) 2026-9446 | adriano.teiva@agu.gov.br                       |            |



LISTA DE PRESENCIA

Reunião sobre Força Tarefa  
Barragem Fundão e Santarém  
Data: 28/01/2016 às 10h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                     | ÓRGÃO | TELEFONE      | E-MAIL                           | ASSINATURA |
|--------------------------|-------|---------------|----------------------------------|------------|
| Paulo José Sabido Fontes | IBAMA | 61.33161476   | paolo.fontes@brasil.gov.br       |            |
| Oswaldo Forattini        | ANA   | 61.2109.5421  | oswald@ana.gov.br                |            |
| Vicente Arraes           | ANA   | 61.2109.5441  | vicente.andreu@ana.gov.br        |            |
| André Soares             | IBAMA | 61.3125.4001  | ANDRESOARES@IBAMA.COM            |            |
| Martelo Vasconcelos      | IBAMA | 61.3000.9055  | martelo.vasconcelos@ibama.gov.br |            |
| CARLOS EDUARDO F PINTO   | MPMG  | 31.99161168   | carloseduardo@mpmg.mp.br         |            |
| Isabela de S. Cordeiro   | MPES  | 31.94.4765    | caoa@mpes.mp.br                  |            |
| Jorge Munhoz             | MPF   | 27.99264.5138 | jorge.munhoz@mpf.mp.br           |            |
| Eduardo Aguiar           | MPF   | 31.99175.9179 | eduardoaguiar@mpf.mp.br          |            |
| MARCO R. S. DE FREITAS   | IBAMA | 61.33161936   | marco.freitas@ibama.gov.br       |            |





LISTA DE PRESENÇA

Reunião sobre Força Tarefa  
Barragem Fundão e Santarém  
Data: 28/01/2016 às 10h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                     | ÓRGÃO                      | TELEFONE          | E-MAIL                          | ASSINATURA |
|--------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------------|------------|
| Luciana MENESES EVARISTO | IBAMA                      | 33161334          | luciano.lima@silva.gov.br       |            |
| Regina Oliveira          | MMA/GM                     | 20281490          | regina.oliveira@mma.gov.br      |            |
| Robson José Carixó       | MMA/GM                     | 20281493          | Robson.jos.carixos@mma.gov.br   |            |
| WALTER COUTINHO JAC.     | FUNAI                      | 3247-4001         | walter.coutinhojac@funai.gov.br |            |
| FERNANDO L. B. VIANNA    | FUNAI                      | 3247-6814         | fernando.vianna@funai.gov.br    |            |
| STELLA EMERY SANTANA     | ASS. TEC. / DPI<br>IEMA-ES | (27)<br>3636 2608 | STELLAEMERYSANTANA@GMAIL.COM    |            |
|                          |                            |                   |                                 |            |
|                          |                            |                   |                                 |            |
|                          |                            |                   |                                 |            |
|                          |                            |                   |                                 |            |



LISTA DE PRESEÇA

Reunião sobre Força Tarefa Barragem Fundão e Santarém  
 Data: 27/01/2016 às 14h  
 Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                            | ÓRGÃO     | TELEFONE      | E-MAIL                                     | ASSINATURA |
|---------------------------------|-----------|---------------|--|------------|
| Renato Vieira                   | AGU       | 61-2026-8621  | Renato.Vieira@AGU.gov.br                   |            |
| GUSTAVO AUGUSTO                 | AGU       | 61-2026-9904  | gustavo.augusto@agu.gov.br                 |            |
| Jorge Romar                     | CC/PR     | 34111295      | jorge.romar@presidencia.gov.br             | JR         |
| TEMA MALAMTO                    | SNAS/MPES | 2030-2904     | telma.malamos@mts.gov.br                   | TM         |
| Isabela de Deus Cardoso         | MPES      | (21)3194.4765 | isaca@mpes.mp.br                           |            |
| patricia marcelo mouton bionchi | AGE/MG    | (31)3018-0438 | patricia.bionchi@advocacia.agrel.mg.gov.br |            |
| Yellu Virginia Bontas           | AGE/MG    | (61)99021155  | estefij@ig.com.br                          | Estefany   |
| SUELI PASSONI TONINI            | ZEMA/MG   | (21)7885-1273 | sueli.tonini@zema.mg.gov.br                |            |
| JOÃO BOSCO TEIXEIRA             | PGU/AGU   | (61)2026-8507 | JOAO.BOSCO.TEIXEIRA@AGU.GOV.BR             |            |
| RODRIGO SORRENTI HAUSER VIEIRA  | PRU/AGU   | (61)2026-9695 | RODRIGO.HAUSER@AGU.GOV.BR                  |            |



LISTA DE PRESENCIA

Reunião sobre Força Tarefa Barragem Fundão e Santarém  
Data: 27/01/2016 às 14h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                            | ÓRGÃO         | TELEFONE        | E-MAIL                           | ASSINATURA |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------------------|------------|
| ALEXANDRE O. JÚNGE              | ADVOGADO BHP  | (11) 3247-8735  | ajunge@pni.com.br                |            |
| JAMES ENSER                     | BMPB          | +61408556494    | jamesensar2@bhpbilliton.com      |            |
| SERGIO FERNANDES                | BHPB          | 21 988724328    | SERGIO.FERNANDES@BHPBILLITON.COM |            |
| Jorge Munhos                    | MPPF          | (27) 992634657  | jorgemunhos@mpf.mp.br            |            |
| EDUARDO RAGNIAR                 | MPPF          | (31) 38759779   | eduardoragniar@mpf.mp.br         |            |
| UBIRATAN CAETIA                 | MPPF          | (91) 984071996  | ubiratancaetia@mpf.mp.br         |            |
| MARIANGELA D.M. BARTZ           | VALE          | (21) 30146018   | MARIANGELA.BARTZ@VALE.COM        |            |
| ISIS FAGY                       | VALE          | (21) 38144444   | isis.fagy@vale.com               |            |
| WILSON TIVERATEL                | ADVOGADO VALE | 21 - 3221-9000  | WILSON.TIVERATEL@SADV.VALE.COM   |            |
| Yltona P. Almeida Dos Guimarães | Samarco       | (28) 99275-4440 | milma.almeida@samarco.com        |            |





LISTA DE PRESENÇA

Reunião sobre Força Tarefa Barragem Fundão e Santarém  
Data: 27/01/2016 às 14h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                        | ÓRGÃO                   | TELEFONE       | E-MAIL                              | ASSINATURA |
|-----------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------------------|------------|
| Sérgio Oliveira             | MMA/GM                  | 2028 1490      | sergio.oliveira@mma.gov.br          |            |
| Marcílio T. Caspary         | MMA/GM                  | 2028 1201      | marcelo.caspary@mma.gov.br          |            |
| Stella Emery Santana        | Ass. Técnica / DP/ IEMA | (21) 3636 2608 | STELLAREMERYSANTANA@GMAIL.COM       |            |
| Mrs. Alcantara Roberto Lima | MAPA / SIMS             | 3218 2367      | maria_alcantara@agropecuaria.gov.br |            |
| Miriam Louisa de C. Costa   | MAPA / SIMS             | 3218 2347      | miriam.costa@agropecuaria.gov.br    |            |
| Giullie Ferreira dos Santos | PGF/AGU                 | 81380510(61)   | giullie.santos@agu.gov.br           |            |
| Anoné Luis Garoni           | PGE/ES                  | 6119214572     | andregaroni@pge.es.gov.br           |            |
| Claudio Di Pietro           | MDA/GM                  | 61-20200311    | claudio.dipietro@mda.gov.br         |            |
| JOSÉ LUIZ F.W. SANTALHO     | SAMARCO                 | 31-98491 2446  | JOSÉ.SANTALHO@SAMARCO.COM           |            |
| Maurício de Almeida         | MMA / CONJUR            | 2028 1421      | mauricio.dealmeida@mma.gov.br       |            |





LISTA DE PRESENÇA

Reunião Força Tarefa  
Barragem Fundão e Santarém  
Data: 28/01/2016 às 14h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                  | ÓRGÃO                    | TELEFONE       | E-MAIL                         | ASSINATURA       |
|-----------------------|--------------------------|----------------|--------------------------------|------------------|
| Marcelo Jamelino      | TCMTS 10                 | (61) 2028-9055 | marcelojamelinodm@tcmtm.gov.br |                  |
| Mauro Odeteffant      | CONSTR<br>MMA            | 61-20281421    | mauro.odeteffant@mma.gov.br    | Mauro Odeteffant |
| Carlos Eduardo Silva  | CBH - DOLA               | 31-36348317    | carloseduardo@cpvo.gov.br      |                  |
| LEONARDO DEPTULSKI    | CBH - Piranga            | 27-99947428    | leopard@cbh.mg.gov.br          |                  |
| JORGE HUNTOS          | PRINCIPA<br>CBH SÃO JOSÉ | 27 55754321    | jorgehuntos@cpvo.mg.gov.br     |                  |
| Mauro Aguiar          | MPF                      | 3158455747     | mauroaguiar@mpf.gov.br         |                  |
| SNEZI PRASSINI TONINI | MPF                      | (27) 78895923  | snizi.tonini@mpf.gov.br        |                  |
| STELLA EMERY SANTANA  | TEMA/ES                  | (27) 36362608  | STELLAEMERYSANTANA@GMAIL.COM   |                  |
| Pedro Allernard       | IEMA/ES                  | (27) 36362608  | pedro.allernard@iema.gov.br    |                  |
| Monioma Lirio         | CONSUR/MMA               | 6120281098     |                                |                  |
|                       | PFEIBAMA/AGU             | 6133161037     | MARIANA.CIRNE@AGU.GOV.BR       |                  |





LISTA DE PRESENÇA

Reunião Força Tarefa  
Barragem Fundão e Santarém  
Data: 28/01/2016 às 14h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                        | ÓRGÃO     | TELEFONE      | E-MAIL                                   | ASSINATURA |
|-----------------------------|-----------|---------------|--|------------|
| José Mauro Gomes Lopes      | PCU/ATU   | 2026 8008     | sara.bps@ag.gov.br                       |            |
| SERGIO FERNANDES            | EBHP      | 21 98282 4328 | SERGIO.FERNANDES@EBHP.MJ.GOV.BR          |            |
| Guilherme F. dos Santos     | PGF/AGU   | 61 81380510   | guilherme.santos@agu.gov.br              |            |
| Luciana MENESES EVANGELISTA | IBAMA     | 61 3316 1334  | luciana.meneses.evangelista@ibama.gov.br |            |
| Rodrigo Júdice              | SEPM/ATES | 27 9884648    | rodrigo.judice@sema.es.gov.br            |            |
| Guilherme Forattini         | ANA       | 61.2109.5421  | guilherme@ana.gov.br                     |            |



LISTA DE PRESENCIA

Reunião Força Tarefa  
Barragem Fundão e Santarém  
Data: 28/01/2016 às 14h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                     | ÓRGÃO          | TELEFONE        | E-MAIL                    | ASSINATURA |
|--------------------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------|
| ROBERTA LEONHARDT        | SAMARCO - MMSO | 11 31507009     | RDL@MMSO.COM.BR           |            |
| EUZIMAR ROSADO           | SAMARCO        | (08) 99175-4459 | EUZIMAR@SAMARCO.COM       |            |
| MAURY DE SOUZA           | SAMARCO        | (31) 32648742   | MAURY@SAMARCO.COM         |            |
| Gleiza Jesue             | Vale S.A.      | (31) 3916-3361  | gleiza.jesue@vale.com     |            |
| MARIANGELA D.M. BARTZ    | VALE           | (21) 3814 6018  | MARIANGELA.BARTZ@VALE.COM |            |
| FABIANO ROBALINHO        | VALE           | 21 3221-9000    | FROBALINHO@SBADV.COM.BR   |            |
| Jandú Santos de A. Jesue | IBAMA          | 61 91254922     | ANDRESANTOS@GMAIL.COM     |            |
|                          |                |                 |                           |            |
|                          |                |                 |                           |            |
|                          |                |                 |                           |            |





LISTA DE PRESENÇA

Reunião Força Tarefa  
Barragem Fundão e Santarém  
Data: 28/01/2016 às 14h  
Salão de Ministros, 5º andar

| NOME                             | ÓRGÃO   | TELEFONE       | E-MAIL                              | ASSINATURA |
|----------------------------------|---------|----------------|-------------------------------------|------------|
| Osvaldo Virgínia Nambor          | AGIE MG | (61) 99071155  | osvaldo.virginia@agieal-mg.gov.br   |            |
| HOMERO ANDRETA JR                | POUAGU  | 61.3026-8710   | homerod.a.junior@pouagubh           |            |
| PEDRO CAMOARY                    | VALG    | 27 95633284    | pedro.camary@valg.com               |            |
| MARCELO MENDES DA SILVA          | SAMARCO | 51-32863012    | MARCELO.MENDES@SAMARCOESOUVA.COM.BR |            |
| JOSE OTTO SÉBASTIÃO              | SAMARCO | 31-32698628    | JOSE.OTTO@SAMARCO.COM               |            |
| Carla Maria de A. Castelo Branco | SAMARCO | (11) 3250-7599 | cbranco@machadomuniz.com.br         |            |
| MARILENE RAMOS                   | JOBOMA  | (61) 9137-1231 | MARILENE.RAMOS@GMAIL.COM            |            |
| RENATO VIEIRA                    | REP AGU | 61 2026-8621   | RENATO.VIEIRA@AGU.GOV.BR            |            |
| Paulo José Faudel de Fauty       | ISAMAT  | 61 33161476    | paulo.fauty@isammat.gov.br          |            |











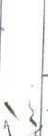







**LISTA DE PRESEÇA**

**LOCAL:** ANA – Setor Policial – Área 5 – Quadra 3 – Bloco M – Sala de Vidro

**DATA:** 04/02/2016

**ASSUNTO:** GT MMA – Desastre em Mariana/MG

| NOME                      | ÓRGÃO       | TELEFONE         | E-MAIL                            | ASSINATURA  |
|---------------------------|-------------|------------------|-----------------------------------|---|
| SUELI PASSONI TOMINI      | IEMA        | (27) 9.8895-1273 | sptonini@gmail.com                |    |
| RONALDO COSTA             | SPHU/MMA    | (61) 8247-7200   | RONALDO.COSTA@MMA.GOV.BR          |    |
| Silviana Coentrão Ramos   | IGMA-ES     | (27) 99886-9185  | Silviana_ramos@icmg.br            |    |
| STELLA EMERY SANTANA      | IEMA-ES     | (27) 98819-9484  | STELLAEMERYSANTANA@GMAIL.COM      |    |
| Pedro Alenland            | CONJUR/MMA  | (61) 8028-1098   | pedro.alenland@ana.gov.br         |    |
| Maurício Odebrecht        | CONJUR/MMA  | 61-92804354      | mauricio.odebrecht@mm.gov.br      |   |
| Marcos Roberto Lima       | FEIBAMA/AFU | 61-8666-6638     | MARIANA.CIRNE@AGU.GOV.BR          |  |
| ANDRÉ SALES@IGAMA.COM     | IBAMA       | 61-51254902      | ANDRESOC@IBAMA.GOV.BR             |  |
| PAULO JOSÉ FERRETE FORTES | IBAMA       | 61-33161476      | paolo.fortes@ibama.gov.br         |  |
| Miguelo Mouralini         | ICMBio      | 61-2028-7055     | MIGUELON@ICMBIO.GOV.BR            |  |
| Ana Paula Leite Patz      | ICMBio      | 61-2028-9686     | ana.patz@icmbio.gov.br            |  |
| ERFEN RIBEIRO SANTOS      | PGE/ES      | 61-3032-3105     | erfen.santos@pge.es.gov.br        |  |
| ALBERTONE S. FERREIRO     | IEMA        | 27-99989-9575    | ALBERTONE.FERREIRO@IEMA-ES.GOV.BR |  |
| RODRIGO JUDICE            | SEAMA       | 27-98849-4648    | RODRIGO.JUDICE@SEAMA-ES.GOV.BR    |  |
| Osvaldo Forattini         | ANA         | 06-9140-5605     | osvaldo@ana.gov.br                |  |
| NEY MARIANO               | ANA         | 061 (2109-5639)  | ney.mariano@ana.gov.br            |  |



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA  
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

2/4

Reunião: com AGU e Membros de GT IBAMA sobre desastre em Mariana - MG LISTA DE PRESEÇA

Assunto: DESASTRE EM MARIANA - MG

Data: 16/02/16 Horário: 14:30

Local: Gr. 70, Foz de Itabira

| Nº | NOME                      | INSITUIÇÃO/<br>CARGO | TELEFONE      | E-MAIL                        |
|----|---------------------------|----------------------|---------------|-------------------------------|
| 1  | Mariana Barbosa Lima      | PRE-IBAMA/AGU        | 3316-1034     | MARIANA.CIRNE@AGU.GOV.BR      |
| 2  | Liliana Jesuê             | Vak S.A.             | (31)3716-3361 | liliana.jesuê@vak.com         |
| 3  | VANIA SOMAVILLA           | VACE                 | (21)38448888  | vania.somavilla@vace.com      |
| 4  | MARY AF SORA SC           | ST. NARA             | (11)32498722  | MARY@ST.NARA.CO.COM           |
| 5  | Mário Rodrigo             | Samarco              | 23-99225720   | mario@samarco.com             |
| 6  | DAN MULFELTIN             | RHP BILLITON         | 161427630076  | DAN.MULFELTIN@RHPBILLITON.COM |
| 7  | WELLES GILV               | RHP                  | 14-32475025   | WELLES@RHP.COM.BR             |
| 8  | ONORE A. PATISTA Jr.      | AGE/MG               | 3132120745    | onore.patista@age.gov.br      |
| 9  | Renato Vieira             | AGU                  | 61-2016-8021  | Renato.Vieira@agu.gov.br      |
| 10 | Paulo José Paulete Feitor | PSAMA/IBAMA          | 6133461476    | paulete.feitor@ibama.gov.br   |





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

2/4

Reunião: Com AGU e membros GT IBAMA LISTA DE PRESENÇA

Assunto: Desafio em Mariana MG

Data: 16/02/16 Horário: 14h40 Local: IBAMA

| Nº | NOME                   | INSITUIÇÃO/<br>CARGO         | TELEFONE                      | E-MAIL   |
|----|------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|
| 1  | GERALDO VITOR DA ROCHA | SEMAD/SUB SECRETARIA<br>FORO | 31-913716-4001<br>32-33915189 | GERALDOASSUNO@MEIOAMBIENTE@MG.CO.BR                            |
| 2  | ANDRÉ LUIS GIRONI      | PRE/ES                       | 6192171112                    | ANDRE.GIRONI@PEE.EI.GOV.BR                                     |
| 3  | PEDRO CAMPARY FORTAG   | VALE                         | (27)55633567                  | PEDRO.CAMPARY@VALE.COM   |
| 4  | STELLA EMERY SANTANA   | IBAMA/ES                     | (27)3636 2608                 | STELLA.EMERY.SANTANA@GMAIL.COM<br>STELLA.EMERY@IBAMA.ES.GOV.BR |
| 5  | ALBERDINE S REBEIM     | IBAMA/ES                     | 27-3636 2611                  | DIRETORIA TECNICA@IBAMA.ES.GOV.BR                              |
| 6  | MARILENE RAMOS         | IBAMA                        | 61 33167601                   | marlene.sade@ibama.gov.br                                      |
| 7  |                        |                              |                               |  |
| 8  |                        |                              |                               |  |
| 9  |                        |                              |                               |  |



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA  
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

3/4

LISTA DE PRESEÇA

Reunião:

Assunto:

Data:

Horário:

Local:

| Nº | NOME                       | INSITUIÇÃO/<br>CARGO             | TELEFONE                      | E-MAIL                       |
|----|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1  | CASSIANO MIRONI NUNES      | SECRETARIA<br>SECRETARIA         | 20282007                      | Cassandias.mironi@pma.gov.br |
| 2  | CAROLINE WEBER             | SECRETARIA em exercício<br>SEAMA | (11) 3636-2603<br>3 8668 0404 | CAROLINE.WEBER@SEAMA.gov.br  |
| 3  | LUIZ HENRIQUE PAVAN        | PROCURADOR<br>GERAL              | (07) 3636-3010                | luis.pavan@pma.gov.br        |
| 4  | Ingrido Senay Idonato      | MPEs                             | 7719933155                    | MVOLTATO@MPEs.MP.BR          |
| 5  | NEY MARRAS                 | ANA                              | (61) 2109-5630                | neymarras@ana.gov.br         |
| 6  | Marcelo Yamalmo            | IBAMA                            | 61209-9055                    | marcelo.yamalmo@ibama.gov.br |
| 7  | ROBERTA DANIELON LEONHARDT | ADVOGADA GERAL<br>IBAMA          | 11 99937813                   | RDL@MMSO.COM.BR              |
| 8  | Nathalia Jones Idrova      | PARCO                            | 61 96079914                   | naty@biotomnet.com           |
| 9  | ERIK PASSINI               | SAMARCO                          | 11 314821067                  | erikpassini@biomnet.com      |
| 10 | MARIZONCELA D IN. PARTZ    | VINE                             | 3192142165                    | MARIZONCELA.PARTZ@VINE.COM   |

4/4



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA  
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

LISTA DE PRESENÇA

Reunião: COM AGU e Membros GT JAMIA  
 Assunto: DEBASTE EM MARIANA / MG  
 Data: 16/02/16 Horário: 14h40 Local: IBAMA

| Nº | NOME                            | INSITUIÇÃO/<br>CARGO       | TELEFONE     | E-MAIL                                |
|----|---------------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------------------|
| 1  | Wilson Almeida                  | procurador                 | 21 20219000  | wilsonalmeida@ibama.gov.br            |
| 2  | SANTIAGO TUNTT                  | LEZAR BTP                  | 456963089306 | STANTICO.TS.HOVIIT@RAPSLLI.TEVA.CO.BR |
| 3  | FELIANO SILVA                   | FGV/DBF                    | 5120289496   | adriano.fonseca@fgv.br                |
| 4  | FABEL VINÇON                    | AGU/AGU                    | 76120268633  | izabel.andrade@cip.gov.br             |
| 5  | Mauro Oikfowitz                 | MMA<br>Comitê<br>Tribunais | 6120284421   | mauro.alexandre@mma.gov.br            |
| 6  | Edna Jorgena Soares             | ICB/ICB                    | 51377625     | edna@icb.gov.br                       |
| 7  | Mauro Fernando Madalle Althayde | Pub. Aut. SUP              | 11199660122  | maurof@maadalle@gmail.com             |
| 8  | FLAVIO TSOCAO                   | DIR. B. P.                 | 21 99764084  | FLAVIO.TSOCAO@IBAMA.GOV.BR            |
| 9  | Leila de Moraes                 | Coord. Exec. PR            | 6134111522   | leila.moraes@presidencia.gov.br       |

ANEXO 2

ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO  
PARA A BACIA DO RIO DOCE -  
IBIO





## Estratégia de Adaptação para a Bacia do Rio Doce

Fevereiro, 2016

**IBiO**

|                        |   |
|------------------------|---|
| Título:                | Estratégia de Adaptação para a Bacia do Rio Doce  |
| Localidade:            | Bacia do Rio Doce (MG/ES)   |
| Duração:               | 20 anos   |
| Objetivos:             | <b>Objetivo geral:</b> Melhorar as condições de competitividade econômicas, ambiental e social da bacia para dar sustentabilidade ao seu desenvolvimento. <b>Objetivos específicos:</b> O1: Priorizar projetos de infraestrutura econômica (produtiva, logística, energia e telemática); O2: Identificar as vulnerabilidades ambientais e priorizar projetos para aumentar a resiliência da bacia; O3: Priorizar projetos para qualificação das estruturas sociais e executivas.  |
| Grupos alvo:           | Governos municipais, comunidades rurais, proprietários rurais, sindicatos, associações, comitês de bacias, pequenas, médias e grandes empresas, instituições financiadoras.   |
| Beneficiários finais:  | Governos federal, estaduais e municipais, comunidades rurais, proprietários rurais, pequenas, médias e grandes empresas e sociedade atual e futura da bacia.  |
| Resultados esperados:  | <b>Competitividade Econômica (CE)</b> - CE1: Infraestrutura de suporte ao desenvolvimento econômico aprimorada; CE2: Capacidade produtiva da indústria e agricultura incrementada; <b>Competitividade Ambiental (CA)</b> - CA1: Áreas críticas por vulnerabilidades ambientais identificadas; CA2: Estabelecimentos rurais com melhores práticas agrícolas; CA3: Áreas de preservação permanente recuperadas; CA4: Municípios com infraestrutura de saneamento adequada; CA5: Sistema de monitoramento de indicadores ambientais implantado; <b>Competitividade Social (CS)</b> - CS1: Melhoria dos indicadores dos municípios da bacia no índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM);   |
| Principais atividades: | CE1.1: Priorizar e promover projetos estratégicos de logística; CE1.2: Priorizar e promover projetos estratégicos de energia elétrica; CE1.3: Priorizar e promover projetos estratégicos de telecomunicações e tecnologia de informação; CE1.4: Avaliar potencial para uso múltiplo do Rio Doce; CE2.1: Priorizar e promover projetos estratégicos de fomento à agregação de valor na indústria e agricultura; CE2.2: Priorizar e promover projetos estratégicos de capacitação do capital humano para o desenvolvimento; CA1.1: Analisar as vulnerabilidades ambientais da bacia; CA1.2: Selecionar áreas potenciais para investimento em recuperação ambiental; CA1.3: Selecionar medidas adaptativas; CA2.1: Implantar Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA); CA2.2: Implantar práticas agrícolas sustentáveis; CA3.1: Implantar o Cadastro Ambiental Rural e o Programa de Regularização Ambiental nas propriedades rurais; CA3.2: Proteger e restaurar áreas de preservação permanente e nascentes; CA4.1: Priorizar e promover investimentos em sistemas de tratamento e distribuição de água; CA4.2: Priorizar e promover investimentos em sistemas de tratamento de esgoto urbano e rural; CA4.3: Priorizar e promover investimentos em sistemas de manejo de resíduos sólidos; CA4.4 - Priorizar e promover investimentos em infraestrutura de manejo de águas pluviais; CA5.1: Implantar um sistema de monitoramento dos indicadores de sustentabilidade da bacia; CS1.1: Aprimorar e fortalecer a capacidade de gestão das prefeituras municipais e instituições locais; CS1.2: Aprimorar a qualidade do ensino técnico local. |



## 1. RESUMO EXECUTIVO

As oportunidades identificadas pelas metodologias descritas a seguir darão base à um **Plano Estratégico para Promoção da Competitividade Econômica, Ambiental e Social da Bacia do Rio Doce**, de forma a propiciar à FIEMG as ferramentas necessárias para liderar o processo de recuperação da competitividade regional.

**“O desenvolvimento da bacia será baseado em estratégias de competitividade Econômica (CE), Ambiental (CA) e Social (CS), estabelecendo metas de curto, médio e longo prazos”.**

A **Estratégia de Competitividade Ambiental (CA)**, tem os seguintes objetivos e atividades propostos:

**OBJETIVO CA1. Identificar áreas críticas para investimento em recuperação ambiental.**

CA1.1 – Analisar as vulnerabilidades ambientais da bacia.

CA1.2 – Selecionar áreas potenciais para investimento em recuperação ambiental.

CA1.3 - Selecionar medidas adaptativas.

**OBJETIVO CA2. Aprimorar as práticas agrícolas e recuperar qualidade do solo.**

CA2.1 - Implantar Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA).

CA2.2 - Implantar práticas agrícolas sustentáveis.

**OBJETIVO CA3. Restaurar as áreas de preservação permanente com vegetação nativa.**

CA3.1 - Implantar o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRA).

CA3.2 - Proteger e restaurar áreas de preservação permanente e nascentes.

**OBJETIVO CA4. Promover a universalização do saneamento básico nos municípios da bacia.**

CA4.1 - Priorizar e promover investimentos em sistemas de tratamento e distribuição de água.

CA4.2 - Priorizar e promover investimentos em sistemas de tratamento de esgoto urbano e rural.

CA4.3 - Priorizar e promover investimentos em sistemas de manejo de resíduos sólidos.

CA4.4 - Priorizar e promover investimentos em infraestrutura de manejo de águas pluviais

**Um Plano de Investimentos (PI)**, para guiar a captação de potenciais parceiros financeiros, incluindo as seguintes atividades:

- PI1. Dimensionamento físico e financeiro dos investimentos.
- PI2. Identificação de planos e programas públicos e privados.

MINUTA

## CA - ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO AMBIENTAL

Em 2015, a FIEMG participou e apoiou o PROGRAMA DE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA DO RIO DOCE – PDA DOCE promovido pelo Instituto Bioatlântica (IBIO) com objetivo geral fomentar e otimizar, por meio da integração e articulação entre os diversos atores da bacia, ações para recuperação da disponibilidade de água, compreendendo, em síntese:

- Ações de recuperação da vegetação nativa, para preservação, proteção ou restauro de áreas prioritárias com vegetação nativa;
- Ações de fomento e promoção da produção e da agricultura sustentável;
- Ações de desenvolvimento e capacitação para o combate ao desperdício e uso racional da água;
- Ações de inovação tecnológica para o uso sustentável dos recursos hídricos.

O PDA Doce foi elaborado com base em uma **estratégia de adaptação**, centrada na **identificação de prioridades de investimentos**, com base na compreensão dos impactos e as causas que determinam os elevados valores de vulnerabilidade, e listar as **medidas de adaptação mais adequadas** ao contexto territorial e produtivo analisado, como ilustrado na figura 2, abaixo.

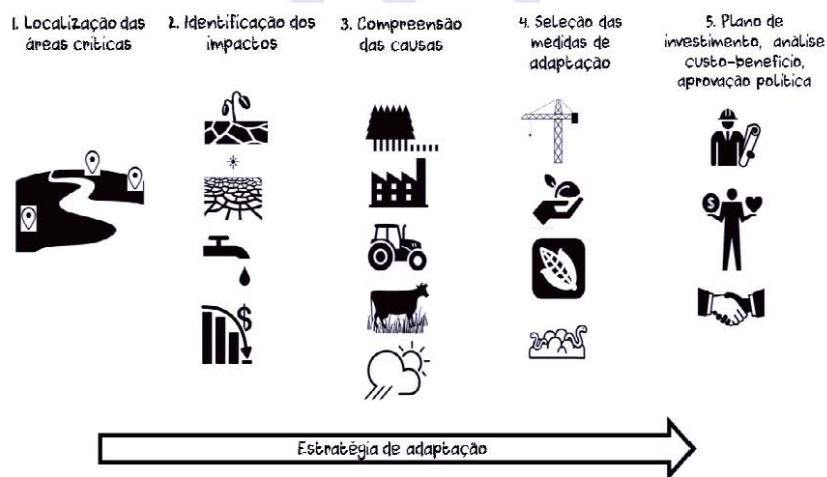


Figura 2 - Estratégia de adaptação

A estratégia de adaptação tem como objetivo mitigar e minimizar os riscos de ocorrência de impactos relacionados à eventos climáticos críticos, que afetam a competitividade econômica da bacia. O plano de investimento proposto está em consonância com os principais programas diretores existentes para a bacia.

Seguindo essa lógica, a Estratégia de Competitividade Econômica focará em 5 grandes objetivos, com as respectivas atividades detalhadas a seguir:

## **CA1. Identificar áreas críticas para investimento em recuperação ambiental.**

### **CA1.1 - Analisar as vulnerabilidades ambientais da bacia.**

A vulnerabilidade às mudanças climáticas<sup>1</sup> é um conceito dinâmico e fortemente ligado às peculiaridades de uma região ou de um setor produtivo. Compreender os impactos que estão sendo observados na bacia do Rio Doce, assim como evidenciar potenciais riscos futuros, passa através de uma análise integrada das relações causa-efeito entre parâmetros climáticos e variáveis socioeconômicas, produtivas e ambientais locais. A mudança climática não é um risco por si só; ela interage de forma sinérgica com fragilidades já existentes no território, tais como degradação do solo, uso irracional dos recursos hídricos, fragmentação da paisagem, desigualdades sociais, falta de infraestruturas e investimentos, entre outros, aumentando o nível de risco de perdas e danos relevantes.

A análise do índice de vulnerabilidade da bacia do Rio Doce segue a metodologia definida pelo IPCC (IPCC, 2014) que pondera o cálculo dos impactos observados (atuais) e potenciais (futuros) com a capacidade do sistema socioambiental e produtivo de lidar com eles e de se adaptar às novas condições. O Índice agrega através de uma média ponderada informações sobre:

- Disponibilidade hídrica (calculada a partir dos índices de seca, variação de precipitação e estresse hídrico superficial);
- Uso e ocupação do solo;
- Áreas de mata nativa e áreas protegidas;
- Degradabilidade do solo (calculada a partir dos índices de erosão e desertificação);
- Capacidade de adaptação (calculada a partir do Índice de Desenvolvimento Humano e dados de arrecadação pelo uso da água)

A análise de vulnerabilidade já foi realizada pelo IBIO no âmbito do PDA Doce e identifica as áreas mais degradadas e deficitárias em alguns dos componentes acima listados, contribuindo para a compreensão das principais fragilidades e problemáticas existentes no

---

<sup>1</sup> Nesse relatório o termo "Mudanças climáticas" inclui a variabilidade climática - observada no curto prazo - e as mudanças estimada no médio e longo prazo.

território e identificando áreas críticas na Bacia do Rio Doce. O índice de vulnerabilidade, de acordo com os critérios listados acima, é apresentado na figura 3, abaixo.

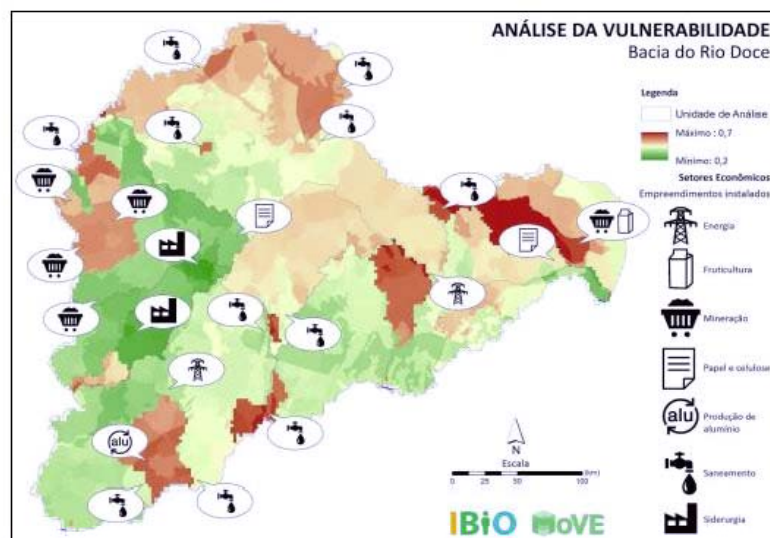


Figura 3. Mapa de Vulnerabilidade da Bacia do Rio Doce

#### Análise de vulnerabilidade das áreas com potencial econômico.

Utilizando a mesma metodologia descrita acima, serão identificadas as principais vulnerabilidades das áreas com maior potencial econômico, definidas pelo Plano de Desenvolvimento Industrial focado na agregação de valor para o Vale do Rio Doce (item 3.2 da Estratégia de Desenvolvimento Industrial).

Os critérios de priorização serão definidos de acordo com:

- As principais causas das vulnerabilidades.
- Os principais impactos potenciais, em curto, médio e longo prazos.
- A natureza da demanda dos principais setores por recursos naturais.

A análise irá identificar e dimensionar os obstáculos para a garantia do fornecimento de serviços ambientais e recursos naturais necessários para o desenvolvimento das cadeias produtivas potenciais.

## CA1.2 - Selecionar áreas potenciais para investimento em recuperação.

A seleção das áreas potenciais para investimento em resiliência considera critérios complementares visando identificar oportunidades de minimização das vulnerabilidades em projetos com maior potencial de sucesso, seguindo o modelo descrito na figura 4, abaixo:

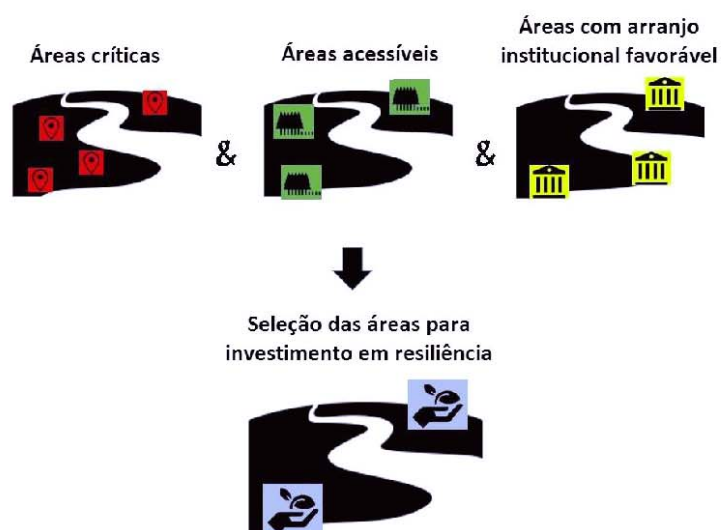


Figura 4. Seleção de áreas potenciais

A definição das áreas acessíveis utiliza um conjunto de informações disponíveis para a bacia, como a avaliação do potencial de regeneração natural e o uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente, como ilustrado no mapa abaixo:



### BACIA DO RIO DOCE

Potencial de Regeneração Florestal

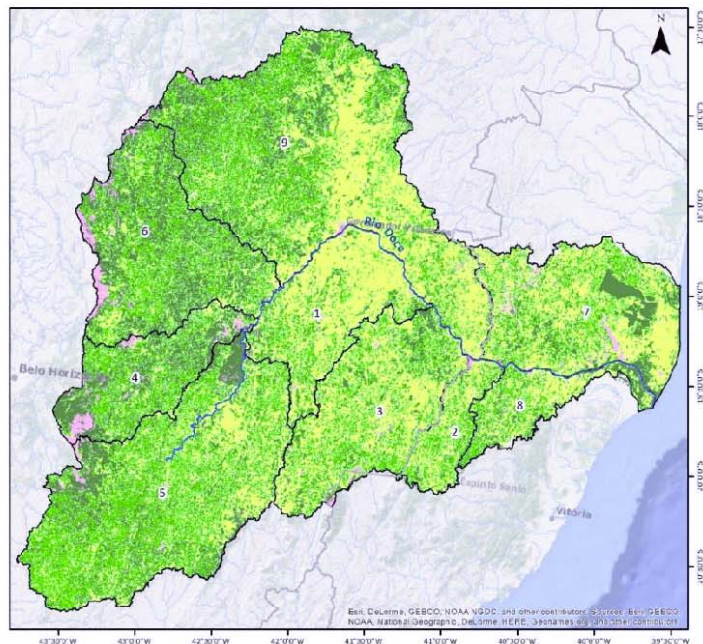
**Legenda:**

- Rio Doce
- Bacia do Rio Doce
- Unidades de Análise
- Potencial de Regeneração Florestal:
  - Baixo (2.247.417 ha)
  - Médio (2.669.025 ha)
  - Alto (1.034.869 ha)
  - Matriz
  - Constrangimento

**Unidade de Análise (id, Nome)**

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1, Caratinga  | 6, Santo Antônio |
| 2, Gandu      | 7, São José      |
| 3, Manhuaçu   | 8, Santa Maria   |
| 4, Piracicaba | 9, Suaçuí Grande |
| 5, Piranga    |                  |

1:2.000.000  
0 75 50 100 (km)



### CA1.3 - Selecionar medidas adaptativas

O ponto ótimo de adaptação de um sistema é definido ponderando os custos do investimento em resiliência com os benefícios socioambientais e produtivos esperados. É, portanto, necessário que a estratégia de adaptação seja acompanhada de um plano de investimento transparente e bem dimensionado.

Considerando a abordagem de adaptação, utilizado neste estudo, podemos inferir que os benefícios socioambientais e produtivos serão decorrentes de ações que restaurem ou potencializem serviços ambientais relacionados às principais vulnerabilidades identificadas, listadas anteriormente (item 4.1.1).

Para fins de definição das ações a serem consideradas no plano de investimento para a bacia, o presente estudo considerou os principais serviços ambientais necessários para o restauro da capacidade adaptativa e produtiva da bacia, listados na tabela 1, abaixo:

| Tabela 1. Serviços Ambientais        |   |
|--------------------------------------|---|
| Regulação da oferta da água          | Regulação da oferta da água             |
| Regulação da qualidade da água       | Purificação de água                     |
|                                      | Controle de erosão                      |
|                                      | Controle de sedimentação                |
|                                      | Controle biológico                      |
|                                      | Controle de temperatura da água         |
| Recuperação da produtividade do solo | Recuperação da Matéria Orgânica do Solo |
|                                      | Ativação da Ciclagem de Nutrientes      |
|                                      | Infiltração/Acumulo de Água             |
| Moderação de eventos críticos        | Controle de cheia                       |

Fonte: Adaptação de "Green Infrastructure" (UNEP, 2014)<sup>2</sup>

Seguindo uma tendência global, este estudo adotou o conceito de infraestrutura natural, também denominada infraestrutura verde, que se refere a sistemas, naturais ou seminaturais, fornecedores de serviços ambientais que complementam, melhoram ou substituem soluções em infraestrutura cinza.

Nesse sentido, as medidas adaptativas se relacionam aos serviços ambientais listados, de acordo com o seguinte modelo proposto na tabela 2, abaixo:

**Tabela 2. Ações geradoras de serviços ambientais.**

<sup>2</sup> Green Infrastructure Guide for Water Management: Exosystem-based anagement approaches for water-related infrastructure projects - United Nations Environment Programme, 2014.

| SERVIÇO PRIMÁRIO                     |   | INFRAESTRUTURA VERDE  | INFRAESTRUTURA CINZA   |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Regulação da oferta da água          | Regulação da oferta da água             | Reflorestamento e conservação de florestas<br>Recuperação de várzeas<br>Recuperação de solo agrícola*<br>Integração Lavoura Pasto e Floresta  | Reservatórios e barragens<br>Poços artesianos<br>Tratamento de água<br>Rede de abastecimento de água<br>Coleta e armazenamento de água pluvial |
| Regulação da qualidade da água       | Purificação de água                     | Reflorestamento e conservação de florestas<br>Recuperação de várzeas<br>Recuperação de matas ciliares e nascentes   | Tratamento de água<br>Tratamento de esgoto<br>Tratamento de resíduo  |
|                                      | Controle de erosão                      | Reflorestamento e conservação de florestas<br>Recuperação de matas ciliares e nascentes<br>Integração Lavoura Pasto e Floresta<br>Recuperação de solo agrícola  | Taludes  |
|                                      | Controle de sedimentação                | Reflorestamento e conservação de florestas<br>Recuperação de matas ciliares e nascentes<br>Integração Lavoura Pasto e Floresta<br>Recuperação de solo agrícola  | Dragagem<br>Recuperação de estradas vicinais   |
|                                      | Controle biológico                      | Reflorestamento e conservação de florestas<br>Recuperação de matas ciliares e nascentes<br>Recuperação de várzeas<br>Integração Lavoura Pasto e Floresta<br>Recuperação de solo agrícola*             | Tratamento de água<br>Tratamento de esgoto   |
|                                      | Controle de temperatura da água         | Reflorestamento e conservação de florestas<br>Recuperação de várzeas  | Reservatórios e barragens  |
| Recuperação da produtividade do solo | Recuperação da Matéria Orgânica do Solo | Adubação Verde<br>Manejo e Melhoramento de Pastagem<br>ILPF/SAF<br>Plantio direto   | Coleta e armazenamento de água pluvial   |
|                                      | Ativação da Ciclagem de Nutrientes      | Adubação Verde (fixação biológica de N)<br>Manejo e Melhoramento de Pastagem<br>ILPF/SAF<br>Plantio direto<br>Recuperação de matas ciliares e nascentes<br>Reflorestamento e conservação de florestas | Coleta e armazenamento de água pluvial   |
|                                      | Infiltração/Acumulo de Água             | Manejo e Melhoramento de Pastagem<br>ILPF/SAF<br>Plantio direto<br>Recuperação de matas ciliares e nascentes<br>Reflorestamento e conservação de florestas  | Coleta e armazenamento de água pluvial   |
| Moderação de eventos críticos        | Controle de cheia                       | Reflorestamento e conservação de florestas<br>Recuperação de matas ciliares e nascentes<br>Acho   | Reservatórios e barragens<br>Barragens e barreiras de contenção<br>Coleta e armazenamento de água pluvial                                      |

## CA2. Aprimorar as práticas agrícolas e recuperar qualidade do solo.

### CA2.1 - Implantar Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA).

O sistema denominado Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) é um sistema integrado para aferição do desempenho econômico, social e ambiental que objetiva auxiliar a gestão de estabelecimentos rurais. O ISA é composto por um conjunto de 23 indicadores que abrangem os balanços econômico e social, o gerenciamento do

estabelecimento, a qualidade do solo e da água, o manejo dos sistemas de produção e a diversificação da paisagem e o estado de conservação da vegetação nativa.

Com o apoio de imagens de satélite e levantamento de campo são gerados croquis do estabelecimento rural, por meio de técnicas de geoprocessamento, contendo o uso e a ocupação do solo e a identificação das Áreas de Preservação Permanente (APPs).

A partir de um levantamento do número de estabelecimentos rurais na bacia, foi estimado o investimento necessário para a implantação do ISA em 5% das propriedades da bacia, detalhado na tabela abaixo.

| Bacia do Rio Doce | Tamanho médio (ha) | Número de estabelecimentos rurais | Estabelecimentos rurais elegíveis (5%) | Custo (Mi R\$) |
|-------------------|--------------------|-----------------------------------|--|----------------|
| Área Total        | 28                 | 309.141                           | 13.911                                 | 55.645         |
| Área Prioritária  | 28                 | 55.069                            | 2.478                                  | 9.912          |

Uma avaliação posterior será feita com base na priorização de projetos estratégicos de fomento à agregação de valor na agricultura, previsto na atividade CE2.1, e na avaliação da vulnerabilidade das áreas com potencial econômico, previsto na atividade CA1.1.

## CA2.2 - Implantar práticas agrícolas sustentáveis.

O programa de agricultura sustentável previsto nesta atividade inclui as seguintes linhas:

- Saneamento rural;
- Instalação de barraginhas;
- Manutenção de estradas vicinais;
- Instalação de unidades de referências tecnológica;
- Capacitação tecnológica;
- Uso racional de água;
- Promoção de arranjos produtivos locais.

As linhas de ação deverão ser adaptadas para o contexto socioeconômico e ambiental de cada região da Bacia do Rio Doce, baseada na análise do uso e ocupação de solo por atividades produtivas, por imagens de satélite.

Uma avaliação ampla do território, colocou-se um foco maior em áreas de pastagem devido à sua predominância no território, à forte associação da pastagem à produção de sedimentos, ao histórico de precariedade de práticas de manejo e à baixa sustentabilidade

econômica regional. Essa análise subsidiou o dimensionamento preliminar para a bacia, detalhado na tabela abaixo:

| Bacia do Rio Doce                 | Dimensionamento |                  | Custo (Mi R\$)   |                  |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
|                                   | Área Total      | Área Prioritária | Área Total       | Área Prioritária |
| Tamanho médio (ha)                | 28              | 28               |                  |                  |
| Número de estabelecimentos rurais | 309.141         | 55.069           |                  |                  |
| Saneamento rural (90%)            | 278.227         | 49.562           | 834.681          | 148.687          |
| URT iLPF (1%)                     | 278             | 51               | 12.355           | 2.273            |
| Uso racional (5%)                 | 15.457          | 2.753            | 147.763          | 26.322           |
| Capacitação (9%)                  | 278.227         | 49.562           | 362.047          | 64.494           |
| APL (1%)                          | 278             | 51               | 155.227          | 28.564           |
| Barraginha (10/estabelecimento)   | 2.782.270       | 495.625          | 973.794          | 173.469          |
| Estradas (km)                     | 83.468          | 14.869           | 834.681          | 148.687          |
| <b>TOTAL</b>                      |                 |                  | <b>3.320.548</b> | <b>592.497</b>   |

Uma avaliação posterior será feita com base na priorização de projetos estratégicos de fomento à agregação de valor na agricultura, previsto na atividade CE2.1, e na avaliação da vulnerabilidade das áreas com potencial econômico, previsto na atividade CA1.1.

A implantação do programa de extensão rural deve ser feita, prioritariamente, por meio de parcerias com os produtores locais da bacia em sinergia com as atividades relacionadas em outros objetivos previstos, como os programas de Cadastro Rural e aumento da cobertura vegetal em áreas de preservação permanente.

### **CA3. Restaurar as áreas de preservação permanente com vegetação nativa.**

#### **CA3.1 - Implantar o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA).**

Criado pela Lei 12.651/12, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, formando base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais.



O Programa de Regularização Ambiental (PRA) trata da regularização das Áreas de Preservação Permanente (APPs), de Reserva Legal (RL) e de Uso Restrito (UR) mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação. Os proprietários ou possuidores de imóveis rurais deverão realizar o PRA após o preenchimento do CAR.

Os proprietários rurais devem se inscrever no CAR por meio do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (Sicar). Aqueles possuem passivos ambientais relativos às APPs, de RL e UR poderão proceder à regularização ambiental mediante adesão a Programas governamentais, servindo como importante ferramenta de promoção da regularização ambiental.

A partir de um levantamento do número de estabelecimentos rurais e percentual de adesão atual, foi estimado o investimento necessário para o cadastramento de 90% das propriedades da bacia, detalhado abaixo.

| Bacia do Rio Doce | Tamanho médio (ha) | Número de estabelecimentos rurais | Estabelecimentos rurais elegíveis (90%) | Custo (Mi R\$) |
|-------------------|--------------------|-----------------------------------|---|----------------|
| Área Total        | 28                 | 309.141                           | 278.227                                 | 695.567        |
| Área Prioritária  | 28                 | 55.069                            | 49.562                                  | 123.906        |

### CA3.2 - Proteger e restaurar áreas de preservação permanente e nascentes.

A partir de imagens de satélite e considerando a legislação vigente, foi estimado o investimento necessário para recuperar as áreas de proteção permanente (APP) em cada município da bacia do Rio Doce. Como grande parte das propriedades são classificadas como pequenas e de agricultura familiar, deve-se promover esta ação em sinergia com os sistemas agroflorestais, previstos na atividade CA2.2, possibilitando a produção de alimento ou geração de renda nestas áreas.

As ações previstas para este componente são:

- Plantio total (P);
- Enriquecimento (E);
- Condução (C).

O dimensionamento destas ações considerou o potencial de regeneração natural, elaborado pelo IBIO, para estimar o custo de implantação nas três modalidades acima. Como resultado, estima-se o seguinte esforço:



| Bacia Rio Doce   | Área para recuperação (ha) |         |         |         | Custo (Mi R\$) |           |           |           | Custo  |
|------------------|----------------------------|---------|---------|---------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------|
|                  | C                          | E       | P       | TOTAL   | C              | E         | P         | TOTAL     | R\$/ha |
| Área Total       | 122.097                    | 161.212 | 357.530 | 640.839 | 402.920        | 1.064.001 | 3.539.546 | 5.006.467 | 7.812  |
| Área Prioritária | 25.613                     | 44.686  | 53.837  | 124.137 | 84.524         | 294.930   | 532.988   | 912.442   | 7.350  |

A implantação do restauro deve ser feita, prioritariamente, por meio de parcerias com os produtores locais da bacia em sinergia com as atividades relacionadas em outros objetivos, acima, como os programas de extensão e saneamento rural.

#### **CA4. Promover a universalização do saneamento básico nos municípios da bacia.**

##### **CA4.1 - Priorizar e promover investimentos em sistemas de tratamento e distribuição de água.**

A priorização dos investimentos tem como base a análise e compilação dos programas definidos pelos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios das áreas críticas da bacia.

Uma avaliação preliminar dos Planos elaborados pela Agência de Bacias gerou um dimensionamento financeiro dos investimentos necessários:

##### **CA4.2 - Priorizar e promover investimentos em sistemas de tratamento de esgoto urbano e rural.**

A priorização dos investimentos tem como base a análise e compilação dos programas definidos pelos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios das áreas críticas da bacia.

Uma avaliação preliminar dos Planos elaborados pela Agência de Bacias gerou um dimensionamento financeiro dos investimentos necessários:

### CA4.3 - Priorizar e promover investimentos em sistemas de manejo de resíduos sólidos.

A priorização dos investimentos tem como base a análise e compilação dos programas definidos pelos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios das áreas críticas da bacia.

Uma avaliação preliminar dos Planos elaborados pela Agência de Bacias gerou um dimensionamento financeiro dos investimentos necessários:

### CA4.4 - Priorizar e promover investimentos em infraestrutura de manejo de águas pluviais.

A priorização dos investimentos tem como base a análise e compilação dos programas definidos pelos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios das áreas críticas da bacia.

Uma avaliação preliminar dos Planos elaborados pela Agência de Bacias gerou um dimensionamento financeiro dos investimentos necessários:

O dimensionamento das atividades do objetivo C4 - Universalização do Saneamento, forma resumidas nas tabelas abaixo:

#### CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO RIO DOCE

| UGRH                       | Nº Municípios da UGRH | Nº de municípios com sede na UGRH | Nº de municípios com sede na UGRH com PMSB concluído/em elaboração | Nº de municípios com sede na UGRH com PMSB concluído/em elaboração pelo IBIO |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|--|
| 1                          | 77                    | 62                                | 59   | 51   |
| 2                          | 21                    | 17                                | 17   | 14   |
| 3                          | 29                    | 23                                | 18   | 14   |
| 4                          | 48                    | 41                                | 41   | 36   |
| 5                          | 29                    | 25                                | 23   | 23   |
| 6                          | 28                    | 23                                | 23   | 16   |
| 7                          | 7                     | 4                                 | 4  | 1  |
| 8                          | 9                     | 3                                 | 3  | 0  |
| 9                          | 17                    | 13                                | 11   | 1  |
| <b>Total bacia - sedes</b> |                       | <b>211</b>                        | <b>199</b>   | <b>156</b>   |

#### INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS EM SANEAMENTO BÁSICO - PRÓXIMOS 20 ANOS

| UGRH         | Abastecimento de Água próximos 20 anos (Elaboração entre 2014 e 2016) | Esgotamento Sanitário próximos 20 anos (Elaboração entre 2014 e 2016) | Resíduos Sólidos próximos 20 anos (Elaboração entre 2014 e 2016) | Drenagem Urbana próximos 20 anos (Elaboração entre 2014 e 2016) | Institucional/ Integrado próximos 20 anos (Elaboração entre 2014 e 2016) | Custo Total PMSB próximos 20 anos (Elaboração entre 2014 e 2016) |
|--------------|---|---|--|---|--|--|
| 1            | 381.998.691   | 774.921.061   | 384.903.246  | 487.078.790   | 26.055.188   | 2.054.956.976  |
| 2            | 423.870.000   | 708.500.000   | 109.400.000  | 230.200.000   | 45.075.000   | 1.517.045.000  |
| 3            | 125.116.536   | 173.030.447   | 31.873.692   | 274.755.050   | 22.056.425   | 626.832.150  |
| 4            | 343.034.771   | 474.401.400   | 87.388.805   | 753.301.991   | 60.472.588   | 1.718.599.556  |
| 5            | 350.169.838   | 484.268.872   | 89.206.478   | 768.970.550   | 61.730.408   | 1.754.346.146  |
| 6            | 184.219.474   | 296.289.660   | 173.157.569  | 258.213.815   | 10.868.316   | 922.748.833  |
| 7            | 7.364.418   | 8.141.794   | 16.412.862   | 14.681.672  | 1.316.353  | 47.917.099   |
| 8            | 0   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  |
| 9            | 7.404.996   | 8.587.587   | 21.038.687   | 17.938.742  | 1.515.033  | 56.485.046   |
| <b>Total</b> | <b>1.823.178.724</b>  | <b>2.928.140.820</b>  | <b>913.381.339</b>   | <b>2.805.140.610</b>  | <b>229.089.312</b>   | <b>8.698.930.806</b>   |

## CA5. Implantar um sistema de monitoramento de indicadores de sustentabilidade da bacia.

### CA5.1 - Implantar um sistema de monitoramento de indicadores ambientais da bacia.

Comentado [I1]: MARCO

## PI - Plano de Investimentos

### PI1. Dimensionamento físico e financeiro dos investimentos.

O dimensionamento do esforço financeiro foi estimado em **19 bilhões de reais** (valores presentes), por meio de análise preliminar de cada objetivo proposto, considerando os seguintes aspectos:

#### CA - Estratégia Ambiental:

Estimativa baseada em análises georreferenciadas, Planos Diretores e Planos Municipais de Saneamento Básico.

Tabela X. Dimensionamento estimado:

| OBJETIVO  | INVESTIMENTO MI R\$ |
|---|---------------------|
| CA1. Identificar áreas críticas para investimento em recuperação ambiental.             | 3.690               |
| CA2. Aprimorar as práticas agrícolas e recuperar qualidade do solo.                     | 4.071.761           |
| CA3. Restaurar as áreas de preservação permanente com vegetação nativa.                 | 5.006.467           |
| CA4. Promover a universalização do saneamento básico nos municípios da bacia.           | 8.698.930           |
| CA5. Implantar um sistema de monitoramento de indicadores de sustentabilidade da bacia. | 165.410             |
| <b>TOTAL</b>  | <b>17.946.259</b>   |

## PI2. Identificação de planos e programas públicos e privados.

Em levantamento expedito, a FIEMG identificou 3 grandes programas voltados para a recuperação da bacia do Rio Doce.

Um deles, resultante do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PIRH, que já definiu as ações prioritárias a serem desenvolvidas para recuperação ambiental e hídrica da bacia. O PAP – Plano de Aplicação Plurianual 2016/2020, estabelece os valores a serem aplicados em ações identificadas e aprovadas pela Plenária do Comitê de Bacias. Em tese é um programa definido e estruturado para ser executado pela Agencia de Bacia Ibio Doce, supervisionado pela diretoria do Comitê.

Os outros dois são ainda programas em discussão e com diretrizes e metas genéricas visando à recuperação considerando o acidente da barragem da SAMARCO, que dependem de um plano de ação que detalhe o valor e as ações onde os recursos serão aplicados. O Plano proposto pela Agencia Nacional de Águas – ANA possui como executora a IBIO Doce, portanto com uma possibilidade de implementação de curto prazo. O outro Plano oriundo da Ação Civil contra a SAMARCO carece ainda de estruturação e definição de uma entidade executora.

Os valores propostos nos 3 programas são da ordem de R\$ 20.385.822.600,00. Sendo R\$ 174.847.000,00 provenientes da cobrança pelo uso da água entre 2016 e 2020; R\$ 10.975.600,00 repasse da ANA para a Ibio Doce como complemento aos recursos da

cobrança pelo uso da água. Os outros recursos restantes, R\$20,2 bilhões serão provenientes da Ação Civil contra a SAMARCO.

A análise das proposições indica uma coincidência de interesses que, se caso não forem conciliados, poderão resultar em ações duplicadas e até mesmo conflitantes. Essa situação indica uma necessidade da existência de uma governança que permita essa conciliação e possa coordenar e monitorar a execução que, forçosamente, deverá ser dividido entre diversos atores públicos e privados.

O presente documento, em consonância com o PDA Doce, proposto pelo Ibio, apoiado pela FIEMG e FAEMG, possui, praticamente, as mesmas linhas de ação que os programas em discussão para recuperação da bacia.

#### **01 – PAP – PLANO DE APLICAÇÃO PLURIANUAL 2016/2020 do Comitê da Bacia do Rio Doce:**

Instrumento básico e harmonizado de orientação dos estudos, planos, projetos e ações a serem executados com recursos da cobrança pelo uso da água e de outras fontes em toda a bacia hidrográfica do rio Doce, para o período de 2016 a 2020.

Os estudos, planos, projetos e ações a serem executados devem estar em conformidade com os programas estabelecidos no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PIRH e Planos de Ações de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes – PARHs, e com as metas definidas nos Contratos de Gestão firmados entre o IBIO - AGB Doce com a Agência Nacional de Águas – ANA e com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.

São objetivos do Plano de Aplicação Plurianual: - Implementar as metas estabelecidas nos Contratos de Gestão e os programas e ações do PIRH/PARHs Doce considerados prioritários pela plenária do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Doce - CBHRD no período de 2016 a 2020:

- ✓ Aumentar a disponibilidade de água e reduzir os níveis de poluição hídrica na bacia;
- ✓ Apoiar a adoção de medidas de proteção e preservação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e nascentes e de práticas de conservação de água e solo;
- ✓ Fomentar ações de prevenção e defesa a acidentes e eventos hidrológicos críticos.

##### **01.1 – METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PRIORITARIAS:**

Está previsto a aplicação de R\$ 174.847.000,00 oriundos da arrecadação da cobrança pelo uso da água na bacia. Desse total R\$ 77.317.000,00 serão arrecadados na calha do Rio Doce e R\$ 97.530.000,00 serão arrecadados nas bacias afluentes do Rio Doce no território de Minas Gerais. O Espírito Santo ainda não implementou a cobrança pelo uso da água nas bacias afluentes em seu território.

Considerando a extensão territorial da bacia em território mineiro e volume de recursos arrecadados nas bacias afluentes mineiras os recursos foram assim distribuídos pelo CBHRD: R\$ 156.106.000,00



estão previstos para serem aplicados na porção mineira da bacia e R\$ 18.741.00, serão aplicados em território do Espírito Santo.

A plenária do CBHRD considerou prioritários, para fins de execução no período de 2016 a 2020, os seguintes programas:

| <b>RESUMO - RECURSOS DA UNIÃO E DE MG POR METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PRIORITÁRIOS</b>  |                          |               |               |               |               |               |
|--|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PRIORIZADOS</b>  | <b>VALORES (Mil R\$)</b> |               |               |               |               |               |
|  | <b>2016</b>              | <b>2017</b>   | <b>2018</b>   | <b>2019</b>   | <b>2020</b>   | <b>TOTAL</b>  |
| <b>PROGRAMAS DE SANEAMENTO</b>   | <b>15,386</b>            | <b>9,360</b>  | <b>8,460</b>  | <b>9,360</b>  | <b>6,460</b>  | <b>49,026</b> |
| P11 - Programa de Saneamento da Bacia:   | 2,350                    | 2,700         | 2,250         | 2,700         | 1,250         | 11,250        |
| P41 - Programa de Universalização do Saneamento:   | 10,626                   | 3,050         | 2,600         | 3,050         | 1,600         | 20,926        |
| P42 - Programa de Expansão do Saneamento Rural   | 2,410                    | 3,610         | 3,610         | 3,610         | 3,610         | 16,850        |
| <b>PROGRAMAS HIDRO AMBIENTAIS</b>  | <b>14,360</b>            | <b>20,950</b> | <b>20,950</b> | <b>20,450</b> | <b>21,150</b> | <b>97,860</b> |
| P12 - Programa de Controle das Atividades Geradoras de Sedimentos  | 2,650                    | 5,700         | 4,700         | 5,200         | 6,400         | 24,650        |
| P21 - Programa de Incremento de Disponibilidade Hídrica  | -                        | -             | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 3,000         |
| P22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura   | 1,000                    | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 500,000       | 4,500         |
| P24 - Programa Produtor de Água  | 500,000                  | 750,000       | 1,250         | 250,000       | 250,000       | 3,000         |
| P52 - Programa de Recomposição de APPs e Nascentes   | 10,210                   | 13,500        | 13,000        | 13,000        | 13,000        | 62,710        |
| <b>PROGRAMAS TRANSVERSAIS</b>  | <b>7,420</b>             | <b>8,100</b>  | <b>4,350</b>  | <b>3,600</b>  | <b>3,550</b>  | <b>27,020</b> |
| Pesquisa quinquenal junto aos usuários sobre o atendimento dos objetivos da cobrança na bacia do rio Doce conforme indicador 3D do Contrato de Gestão      | -                        | -             | -             | -             | 200,000       | 200,000       |
| Apoio em situações contingenciais de acidentes ou episódios hidrológicos críticos na bacia   | 1,150                    | 1,150         | 1,150         | 1,150         | 1,150         | 5,750         |
| Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PIRH e Planos de Ações de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes – | 2,000                    | 2,000         | -             | -             | -             | 4,000         |

|  |               |               |               |               |               |                |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| PARHs  |               |               |               |               |               |                |
| P31 - Programa de Convivência com as Cheias  | 500,000       | 2,250         | 1,000         | 250,000       | -             | 4,000          |
| P61.1 - Subprograma de cadastramento e manutenção do cadastro dos usuários de recursos hídricos da Bacia | 1,570         | 500,000       | -             | -             | -             | 2,070          |
| P61.2 – Subprograma de fortalecimento dos comitês  | 800,000       | 800,000       | 800,000       | 800,000       | 800,000       | 4,000          |
| P71 - Programa de Comunicação Social   | 400,000       | 400,000       | 400,000       | 400,000       | 400,000       | 2,000          |
| P72 - Programa de Educação Ambiental   | 600,000       | 600,000       | 600,000       | 600,000       | 600,000       | 3,000          |
| P73 - Programa de Treinamento e Capacitação  | 400,000       | 400,000       | 400,000       | 400,000       | 400,000       | 2,000          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>37,166</b> | <b>38,410</b> | <b>33,760</b> | <b>33,410</b> | <b>31,160</b> | <b>173,906</b> |

**02 – AÇÃO CIVIL PÚBLICA - PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DA BACIA EM DISCUSSÃO COM A EMPRESA SAMARCO**

Ação Civil Pública movida pelos Órgãos Gestores Estaduais e Federais de Meio Ambiente contra a Samarco Mineração S/A, Vale S/A e BHP Billiton Brasil Ltda.

Está proposto a criação de um fundo, com recursos provenientes de 20% do faturamento ou 50% do lucro líquido da SAMARCO, o que for maior, até perfazer pelo menos o montante de 20,2 bilhões de reais. O programa prevê um período de execução de 10 anos, entre os anos de 2015 e 2025, visando a reparação do dano ambiental decorrente do rompimento da barragem.

Foi constituída uma Força Tarefa a nível Federal para recuperar as áreas afetadas pelo rompimento da barragem.

As principais diretrizes (ainda preliminares considerando que o programa está em análise pela força tarefa) para recuperação das áreas afetadas são:

| OBJETIVOS  | AÇÃO   |
|--|--|
| Gestão dos rejeitos, recuperação e melhoria da qualidade da água | Programa de tratamento dos rejeitos oriundos da barragem, incluindo escavação, dragagem, Transporte, Tratamento, Disposição de Sedimentos.     |
|  | Programa de implantação de sistemas de tratamento in situ dos rios atingidos   |
| Restauração florestal e produção de água                         | Recuperação das Áreas Marginais atingidas pelos rejeitos em Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado incluindo Bio remediação. |

| OBJETIVOS                             | AÇÃO   |
|---------------------------------------|--|
|                                       | Programa de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de recarga da Bacia do Rio Doce e Controle de Processos Erosivos. |
|                                       | Programa de recuperação de Nascentes.  |
| Conservação da biodiversidade         | Programa de conservação da biodiversidade aquática, incluindo água doce, zona costeira e estuarina e área marinha atingida                 |
|                                       | Programa de Fortalecimento e Manutenção das Estruturas de Triagem e Reintrodução da Fauna Silvestre  |
|                                       | Programa de conservação da fauna e flora terrestre.  |
| Segurança hídrica e qualidade da água | Programa de Coleta e Tratamento de Esgoto  |
|                                       | Programa de melhoria dos sistemas de Abastecimento de Água e Redução de Perdas físicas   |
|                                       | Programa de destinação de resíduos Sólidos e coleta seletiva.  |
| Reinserção socioambiental e produtiva | Programa de Apoio aos Pescadores, Povos Indígenas, Populações Tradicionais e Pequenos Produtores Rurais                                    |
|                                       | Programa de apoio aos arranjos produtivos atingidos  |
| Educação, comunicação e Informação    | Programa de Educação ambiental e preparação para emergências ambientais (Ex: APPEL)  |
|                                       | Programa de consolidação de um centro de informação para a população   |
|                                       | Programa de comunicação nacional e internacional   |
| Preservação e segurança ambiental     | Programa de avaliação de riscos ambientais na bacia do Rio Doce.   |
|                                       | Programa de Investigação e Monitoramento da Bacia do Rio Doce, áreas costeiras e marinhas atingidas  |
| Gestão e uso sustentável da terra     | Programa de consolidação de unidades de conservação e terras indígenas   |
|                                       | Programa de fortalecimento de práticas sustentáveis para a agricultura e silvicultura  |
|                                       | Programa de fomento à implantação do CAR e dos PRAs na Bacia do Rio Doce   |
| Gerenciamento do plano de ações       | Programa de Estruturação de Projetos para Restauração Ambiental da Bacia do Rio Doce, incluindo apoio às ações governamentais.             |
|                                       | Gerenciamento do Plano de Restauração Ambiental do Rio Doce  |

Observações: Esta planilha poderá ser alterada mediante estudo da Força Tarefa Federal.

### **03 – PLANO DE AÇÃO AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA – ANA – ADITIVO CONTRATO DE GESTÃO:**

A Agência nacional de Águas – ANA anunciou um Plano de Ação para aplicação de recursos no valor de R\$ 10.975.600,00 para o desenvolvimento de ações na bacia. Esse recurso, já empenhado segundo a nota de empenho Nº 2015NE000687 de 14-12-2015, será repassado conforme termo aditivo ao Contrato de Gestão Nº 072/ANA/2011 entre a ANA e Agência Delegataria de Bacia Ibico Doce.

Os recursos adicionais a serem repassados objetivam a implementação de ações destinadas ao enfrentamento da crise hídrica decorrente do ocorrido e seus desdobramentos, notadamente:

1. Estudos para concepção de um sistema de previsão de eventos críticos na Bacia do Rio Doce e de um sistema de intervenções estruturais e não estruturais para mitigação de efeitos de cheias e enfrentamento de desastres;
2. Estudos de atualização do ATLAS Brasil – Abastecimento Urbano de águas para a Bacia do rio Doce, com foco na identificação de projetos existentes e detalhamento de soluções alternativas que visem conferir maior segurança hídrica aos sistemas de produção de água dos núcleos urbanos;
3. À elaboração de estudos modelagem hidrológica, hidráulica, hidrossedimentológica e de ruptura de barragem na Bacia do rio Doce, considerando os impactos decorrentes do rompimento da barragem de rejeito da Samarco, em Mariana, visando a caracterizar as condições geomorfológica atuais pós desastre, as perspectivas futuras de recuperação e a avaliação do impacto provocado para os diferentes usos da água e em relação ao risco de inundações na região;
4. À implantação de programas já previstos no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia – PIRH Doce e nos planos de ações de recursos hídricos – PARHs, que contribuam para o enfrentamento dos impactos decorrentes do rompimento da barragem

A implementação das ações pretendidas será precedida de um diagnóstico da situação atual que orientará a definição do alcance dos programas, projetos, estudos ou intervenções destinadas a minorar, remediar ou orientar o enfrentamento dos impactos decorrentes do desastre e promover a recuperação da bacia, sejam ações novas ou ações já previstas no PIRH Doce e nos planos de ações do PARHs, que poderão ser adequados, ampliados ou complementados.