



FUNDAÇÃO
renova

**PROPOSTA DO PLANO DE AÇÃO PARA RECUPERAÇÃO E
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA DO RIO DOCE**

Maio/2021



**PROPOSTA DO PLANO DE AÇÃO PARA RECUPERAÇÃO E
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA DO RIO
DOCE**

Belo Horizonte / 2021

FUNDAÇÃO RENOVA

CNPJ 25.135.507/0001-83

Endereço Avenida Getúlio Vargas, 671 – Térreo, Bairro Funcionários, Belo Horizonte – MG

Responsável pelo Projeto Juliana Oliveira Lima

Contato 55 31 98461-7546

INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL POR ESTE DOCUMENTO

Bicho do Mato Instituto de Pesquisa

CNPJ 13.720.527/0001-32

Endereço Avenida Cônsul Antônio Cadar, nº600, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP: 30360-000

Diretora Técnica Edeltrudes Maria Valadares Calaça Câmara (Tudy Câmara)

Contato 55 31 2515-2578

EQUIPE RESPONSÁVEL POR ESTE DOCUMENTO

Profissional	Formação /Cargo/Função	Atividades
Edeltrudes M. V. C. Câmara (Tudy Câmara)	Bióloga, Msc. Zoologia de Vertebrados/ Bicho do Mato Instituto de Pesquisa / Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda.	Coordenação Geral
Leonardo de Carvalho Oliveira	Biólogo, Pós-Doc. Ecologia / Professor Adjunto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP-UERJ) / Diretor Científico Bicho do Mato Instituto de Pesquisa	Coordenador Técnico
Vinícius Donisete Lima Rodrigues Goulart	Biólogo, PhD Biology/ Bicho do Mato Instituto de Pesquisa / Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda.	Coordenador Adjunto

RESUMO

Os Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN) são políticas públicas, pactuadas com a sociedade, que identificam e orientam as ações prioritárias para combater as ameaças que põem em risco populações de espécies e os ambientes naturais e assim protegê-los. O objetivo geral dos planos é aprimorar o conhecimento sobre as espécies ameaçadas e mitigar as atividades impactantes, promovendo a conservação e a recuperação da fauna e flora. Embora este documento não se trate de um Plano de Ação Nacional (PAN) do ICMBio, este segue o mesmo padrão com as adequações e ajustes necessários. Este documento apresenta proposta do Plano de Ação para Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática do rio Doce, elaborado pela Bicho do Mato Instituto de Pesquisa em atendimento à Fundação Renova, através de contrato celebrado entre estas duas instituições. A proposta de um Plano de Ação Nacional (PAN) consiste em um documento preliminar que contempla: a) a abrangência do Plano, com a apresentação do foco de conservação (espécies, região ou ambientes); b) a contextualização das ameaças ao foco de conservação e as oportunidades; e c) a equipe responsável pela elaboração do Plano. Além das informações acima descritas, é apresentado, ainda, um resumo sobre os Planos de Ação, além de pequena introdução sobre os motivos que levaram à proposição deste Plano.

Palavras-chave: Recuperação. Mitigação. Alvos de biodiversidade. Conservação.

Sumário

1. PLANOS DE AÇÃO NACIONAL	7
2. INTRODUÇÃO	8
3. ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO	10
4. OBJETIVO.....	14
3.1 Objetivo geral	14
3.2 Objetivos específicos	14
5. ABRANGÊNCIA	15
6. ESPÉCIES E REGIÃO ALVO.....	17
7. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS AMEAÇAS E OPORTUNIDADES	20
8. EQUIPE EXECUTORA	24
9. CRONOGRAMA DE REUNIÕES E OFICINAS DE ELABORAÇÃO.....	28
10. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DO PLANO DE AÇÃO	29
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
12. ANEXO.....	32

1. PLANOS DE AÇÃO NACIONAL

Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade os Planos de Ação Nacionais para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN) são instrumentos de gestão construídos de forma participativa, para o ordenamento e priorização das ações para a conservação da biodiversidade e seus ambientes naturais, com um objetivo estabelecido em um horizonte temporal definido (ICMBio, 2018a). O PAN visa a troca de experiência entre os atores envolvidos no sentido de agregar e buscar ações de conservação, reunindo e potencializando os esforços e racionalizando a captação e gestão dos recursos para conservação das espécies ou ambientes focos dos planos de ação. Os planos de ação buscam identificar, a partir das ameaças que põem em risco as espécies, quais instrumentos de gestão devem ser orientados ou otimizados, visando um efeito benéfico direto. Suas ações abrangem de forma objetiva a interferência em políticas públicas, o desenvolvimento de conhecimentos específicos, a sensibilização de comunidades e o controle da ação humana para combater as ameaças que põem as espécies em risco de extinção.

De maneira geral, as etapas de um plano de ação envolvem a organização e análise de informações para identificação das ameaças e atores; a identificação dos objetivos, metas e ações estratégicas para promover uma mudança do risco de extinção das espécies, por meio de oficinas de planejamento participativa; a aprovação por meio da portaria do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); a implementação das ações recomendadas; a publicação do Sumário Executivo e do Livro do PAN; e o acompanhamento sistemático da execução do plano por meio de um processo de monitoria e refinamento contínuo, a ser executado por um Grupo de Assessoramento Técnico (GAT).

As diretrizes e a dinâmica para a elaboração do Plano de Ação para Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática do rio Doce atenderão o Termo de Referência (TR) 2 e 3 do Ofício SEI nº132/2016-DIBIO/ICMBio e serão baseadas na metodologia adotada nos PAs conforme a IN 21/18 do ICMBio, com as adaptações necessárias.

O presente documento refere-se à primeira etapa do processo de elaboração do Plano de Ação, que apresenta proposta do Plano de Ação para Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática do rio Doce.

2. INTRODUÇÃO

A barragem de rejeitos de Fundão pertence à empresa Samarco Mineração S.A (Samarco) e está localizada no Complexo Industrial de Germano, no município de Mariana/MG. Em 05 de novembro de 2015 essa barragem se rompeu e liberou cerca de 39 milhões de metros cúbicos de água e rejeito (RENOVA, 2019). Esse material se deslocou ao longo do córrego Santarém e dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, fluindo até o oceano.

Em março de 2016, como forma de otimizar a gestão sobre a situação das áreas e populações afetadas, foram desenvolvidos junto às autoridades ambientais planos e procedimentos em resposta aos impactos ambientais resultantes do rompimento da barragem de Fundão, que gerou o Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC), celebrado entre autoridades ambientais, Samarco, Vale e BHP Billiton. O TTAC contém diversas cláusulas a serem atendidas, sendo a Fundação Renova a responsável por sua condução.

A Cláusula 164 deste TTAC estabelece na alínea “c” a apresentação de medidas para a recuperação e conservação da fauna aquática da bacia do rio Doce. Posteriormente, o Termo de Referência 3 encaminhado pelo Ofício SEI N° 132/2016-DIBIO/ICMBio estabeleceu as diretrizes e orientações para o Plano de Ação para a Conservação e Recuperação da Biodiversidade Aquática da Bacia do Rio Doce. No Termo de Referência 2, foram indicadas 7 espécies de peixes continentais, e 12 espécies de invertebrados continentais com ocorrência comprovada ou potencial na área de estudo e algum grau de ameaça. A Avaliação da Conservação das Espécies da Biota Aquática Impactadas pelo Rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana/MG (2020), em atendimento a alínea “b” da cláusula 164 do TTAC, determinou o estado de conservação das espécies da fauna aquática na Área Ambiental 1 e definiu a lista de espécies elencadas neste documento.

A Fundação Renova contratou a Bicho do Mato Instituto de Pesquisa para a elaboração do Plano de Ação para Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática do rio Doce. Dessa forma, considerando as etapas definidas na elaboração de um PA, e conforme já indicado anteriormente, este documento refere-se à apresentação de proposta do PA.

Os PANs são instrumentos de gestão, construídos de forma participativa, a serem utilizados para ordenamento das ações para a conservação de seres vivos e ambientes naturais, com objetivo definido em escala temporal. A elaboração, aprovação, publicação, acompanhamento da implementação, monitoria, avaliação e revisão deste Plano de Ação Nacional utilizará as diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa nº 21 do ICMBio, de 18 de dezembro de 2018, como um referencial teórico, e terá seus objetivos e etapas metodológicas adaptadas à situação específica da solicitação de um Plano de Ação para Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática do rio Doce, conforme solicitado no TTAC e previsto no Termo de Referência 3 do Ofício SEI nº 132/2016-DIBIO/ICMBio.

A elaboração do PA será orientada pela necessidade de mudança do estado de conservação das espécies, com definição clara dos cenários desejáveis, objetivos, metas e ações factíveis; deve ter identificação de atores e suas responsabilidades, envolvendo os tomadores de decisão e setores interessados. Para atingir as metas estabelecidas, serão definidos indicadores que serão os parâmetros de aferição do alcance do patamar estabelecido e dos procedimentos necessários para o efetivo monitoramento da implementação do plano.

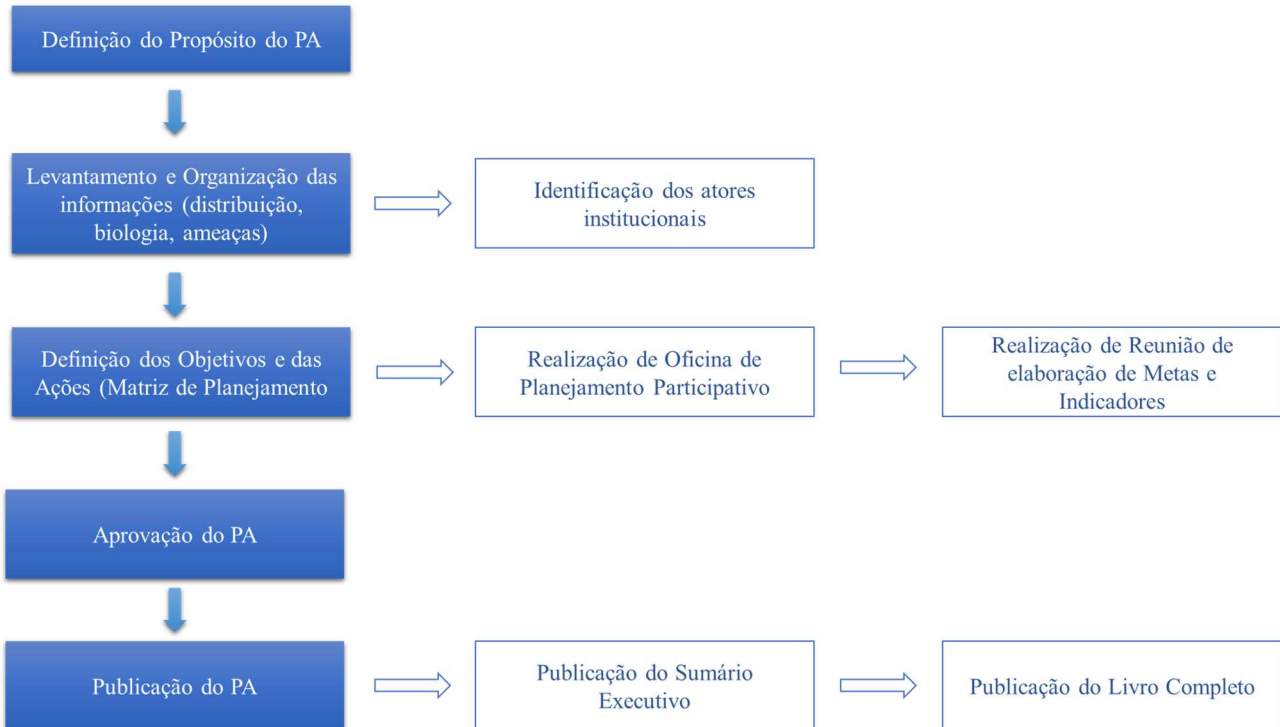
3. ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

O processo de elaboração do plano de ação será baseado nas etapas e prazos definidos na Instrução Normativa nº 21 do ICMBio, de dezembro de 2018, com as devidas modificações que se entenderem necessárias, atendendo às particularidades deste plano de ação. As etapas devem considerar:

- 1- Os princípios do planejamento estratégico e tático com a definição clara do patamar de melhoria no estado de conservação que se deseja alcançar em determinado tempo para os organismos-alvo do Plano de Ação;
- 2- Envolvimento de atores que tenham relevância para a redução das ameaças;
- 3- Estabelecimento de relação causal entre objetivo geral, objetivos específicos, e ações com foco nas principais ameaças a serem reduzidas ou suprimidas;
- 4- Indicação de ações factíveis definidas no horizonte temporal do plano;
- 5- Estabelecimento de indicadores e metas para avaliação dos planos de ação;
- 6- Transparência e publicidade na elaboração, implementação, monitoria, avaliação, revisão e divulgação do plano;
- 7- Estabelecimento de processo contínuo de monitorias, avaliações e revisões;
- 8- Busca compartilhada com as instituições parceiras dos meios para a implementação dos planos de ação.

As espécies elencadas como pontos focais para a conservação deverão ter ações específicas previstas neste plano. Será levado em consideração a existência de Planos de Ação anteriores que tratem de espécies registradas na área de estudo, para que as ações eventualmente elencadas para as espécies do plano de ação a ser elaborado não sejam coincidentes, possam ser otimizadas ou complementadas. A Figura 1, abaixo, apresenta os principais passos a serem adotados para a elaboração deste Plano de Ação.

Figura 1 - Etapas constituintes do plano de ação para a conservação e recuperação do ambiente e da biota aquática do rio Doce.



Fonte: Fundação Renova

Proposta do Plano de ação

A proposta é uma contextualização para a justificativa de criação de um plano de ação. É apenas a proposta inicial, então as informações poderão ser alteradas no decorrer do processo de elaboração, bem como ao longo da implementação do plano de ação. A Proposta deve conter no mínimo as seguintes informações preliminares:

- a) Abrangência, com a apresentação dos alvos de conservação (espécies, região, ambientes);
- b) Contextualização das ameaças aos alvos de conservação e as oportunidades já existentes;
- c) Justificativa para a elaboração do plano de ação;
- d) Equipe a ser responsável pela elaboração;
- e) Cronograma de atividades.

A proposta do plano de ação será submetida aos órgãos ambientais que compõem a Câmara Técnica de Biodiversidade e Conservação, para avaliação.

Levantamento e organização das informações

Nesta etapa, serão incluídas informações relevantes à conservação dos táxons, biomas, ecossistemas ou demais ambientes naturais, unidades de conservação de ocorrência, considerando os componentes estruturais, econômicos, sociais, históricos, bióticos e abióticos, no intuito de identificar, com o máximo de precisão, os fatores de ameaça e os riscos, de forma a minimizar ou anular seus efeitos, assim como potencialidades de conservação.

Reunião preparatória

Nesta etapa é realizada reunião com os coordenadores temáticos, membros da Câmara Técnica de biodiversidade e equipe técnica da Fundação Renova para definição do objetivo geral e diretrizes para os objetivos específicos do Plano de ação. Nessa reunião são definidos a abrangência geográfica do PA, lista de espécies e ambientes foco, ameaças às espécies e ambientes, lista de participantes e metodologia da Oficina de Planejamento, entre outros. Nesse momento são discutidas também possíveis dificuldades que poderão surgir na oficina e estratégias para superá-las.

Oficina de Planejamento

Oficina de trabalho que reúne atores com conhecimento e envolvimento relevantes relacionados ao foco de conservação do plano, ou às ameaças previamente levantadas, com o objetivo de dialogar e planejar as ações de conservação. Será disponibilizado aos participantes documentos com informações relevantes a serem consideradas durante a oficina, como por exemplo, estudos em desenvolvimento e já concluídos que tragam propostas de ações e recomendações de atuação. Essa é a principal e maior oficina do plano de ação, pois representa o momento em que os objetivos, as ações e o GAT (Grupo de Assessoramento Técnico) são definidos de maneira participativa. Caberá ao Grupo Assessor monitorar a execução das ações, consolidar informações na Matriz de ações, e propor ajustes e adequações no plano de ação ao longo de sua execução.

Oficina de Elaboração de Indicadores e Metas

Oficina de trabalho entre os membros do GAT com o objetivo de elaborar os indicadores e as metas que o plano pretende alcançar em seu ciclo de vigência. Essa oficina acontece logo após a Oficina de Planejamento, e pode contar com a participação de outros parceiros quando necessário.

Publicação do Plano de Ação

O Plano de Ação deve ser publicado e disponibilizado em forma de sumário executivo e livro. O sumário executivo deverá conter no mínimo o nome do plano, propósito, estado de conservação, mapa de abrangência, principais ameaças, unidades de conservação envolvidas, o objetivo geral, as principais metas e o extrato da matriz de planejamento com objetivos específicos, números de ações por objetivo específico e instituições parceiras. Será disponibilizado de forma digital.

O livro do plano de ação deve conter no mínimo: contextualização sobre as espécies ou ambientes alvos, estado de conservação, mapa de abrangência do plano, principais ameaças, unidades de conservação de ocorrência, objetivo geral, objetivos específicos, matriz de planejamento, matriz de metas, participantes, instituições envolvidas no processo, documento de aprovação do PA.

4. OBJETIVO

4.1 Objetivo geral

Atender ao primeiro passo para a elaboração do Plano de Ação para Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática do rio Doce (PA Rio Doce), visando sua aprovação dos órgãos ambientais que compõem Câmara Técnica de Conservação da Biodiversidade e posterior desenvolvimento das etapas seguintes.

4.2 Objetivos específicos

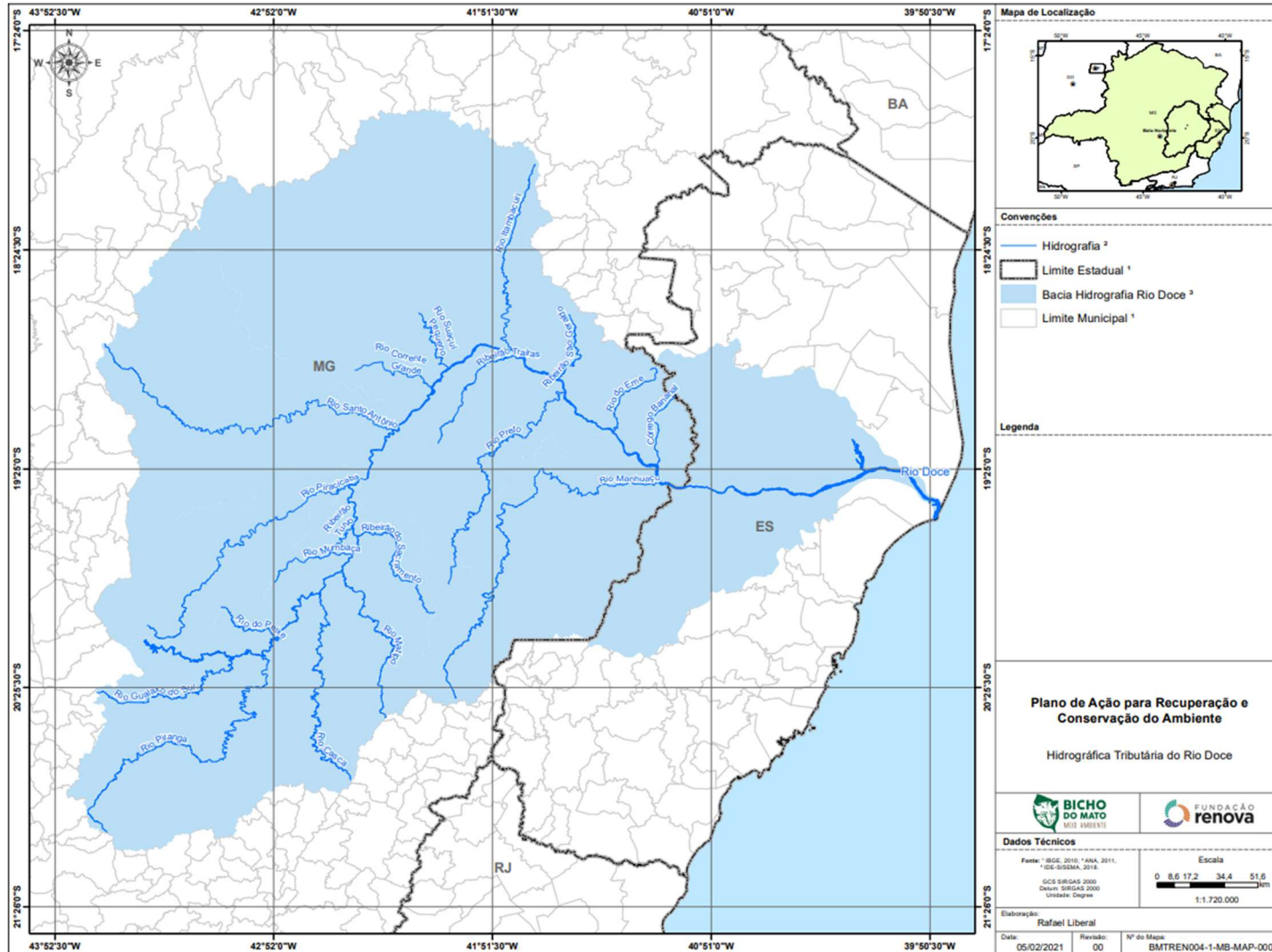
- Apresentar proposta do Plano de Ação para Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática do rio Doce; e
- Indicar a abrangência do Plano de Ação, as espécies contempladas, contextualização das ameaças e equipe responsável.
- Apresentar as etapas de elaboração do plano de ação e suas premissas.

5. ABRANGÊNCIA

A abrangência geográfica dessa proposta engloba toda a região diretamente impactada pelo rompimento da barragem de Fundão, e áreas não impactadas, quando tecnicamente justificadas, limitadas à bacia hidrográfica do rio doce (Figura 2). As áreas prioritárias na área de abrangência do plano de ação serão definidas durante a elaboração do plano de ação, com realização de oficina de planejamento, visando ações específicas.

As espécies alvo são aquelas consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas resultante da avaliação do estado de conservação das espécies da biota aquática da bacia do rio Doce realizado em atendimento a alínea “b” da cláusula 164 do TTAC.

Figura 2 – Delimitação da bacia do rio Doce e principais tributários



6. ESPÉCIES E REGIÃO ALVO

No Termo de Referência 2, foram indicadas sete espécies de peixes continentais, e doze espécies de invertebrados continentais com ocorrência comprovada ou potencial na área de estudo e algum grau de ameaça (COPAM, 2010; ICMBIO, 2018b; IEMA, 2005; IUCN, 2020). Porém, na Avaliação do Estado de Conservação de Espécies da Biota Aquática do Rio Doce em atendimento à alínea “b” da cláusula 164 do TTAC foram incluídas outras espécies identificadas no processo após definição de critérios para inclusão e exclusão de espécies na avaliação. Foram elencadas um total de 123 espécies, sendo 31 de peixes, 13 espécies de crustáceos, 63 espécies de efemerópteros e 16 espécies de odonatos. As espécies listadas nas etapas preparatórias foram avaliadas em oficina de avaliação, onde os especialistas de cada grupo taxonômico utilizaram a metodologia de avaliação das categorias de risco de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). Cada espécie foi enquadrada em uma das seguintes categorias: Menos Preocupante (LC – Least Concern); Dados Insuficientes (DD – Data Deficient); Quase Ameaçada (NT – Near Threatened); Vulnerável (VU – Vulnerable); Em Perigo (EN – Endangered); Criticamente em Perigo (CR – Critically Endangered); Não Aplicável para avaliação regional (NA – Not Applicable). Os critérios utilizados foram a redução populacional, área geográfica restrita, população pequena e em declínio, população muito pequena e restrita, e análise quantitativa.

A seleção inicial das espécies¹ alvo deste plano de ações corresponde ao resultado avaliação em atendimento a alínea “b” da cláusula 164 e suas recomendações, com algum grau de ameaça, categorizadas como Vulnerável (VU), Em Perigo (EN), Criticamente em Perigo (CR), Quase Ameaçadas (NT) e Dados Insuficientes (DD). Essas deverão ter ações específicas previstas neste plano. As 32 espécies-alvo iniciais estão listadas abaixo (Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4).

Durante as etapas de elaboração do plano de ação, os participantes podem sugerir a inclusão de outras espécies, desde que justificado e acatado pelos demais participantes. E durante a execução do plano de ação novas espécies podem ser incluídas e/ou excluídas, de acordo com os resultados das ações e estudos obtidos ao longo do tempo, e com aprovação do GAT.

¹ Componentes da biodiversidade da área do PA nos quais o projeto irá focar suas ações e monitoramento (CMP <http://cmp-openstandards.org/>).

Peixes (8 Espécies):

Brycon dulcis, Epinephelus itajara, Lupinoblennius paivai, Lutjanus cyanopterus, Megalops atlanticus, Paragenidens grandoculis, Prochilodus vimboides, Steindachneridion doceanum

Crustáceos (9 Espécies):

Atya scabra, Cardisoma guanhumi, Macrobrachium acanthurus, Macrobrachium carcinus, Macrobrachium olfersii, Minuca victoriana, Palaemon pandaliformis, Potimirim potimirim, Ucides cordatus

Ephemeropteros (11 Espécies):

Adebrotus lugoi, Camelobaetidius cayumba, Camelobaetidius juparana, Camelobaetidius spinosus, Hermanella nigra, Hydrosmilodon plagatus, Lachlania aldinae, Oligoneuria (Oligoneurioides) amandae, Paramaka convexa, Simothraulopsis eurybasis, Ulmeritoides tamoio.

Odonatos (4 Espécie)

Hetaerina curvicauda, Leptagrion capixabae, Leptagrion porrectum, Telebasis vulcanoae

As espécies de cada grupo que serão contempladas nesse PA encontram-se listadas no Anexo I.

A elaboração do PA levará em consideração como as ameaças provenientes do rompimento da barragem podem afetar as espécies seguindo os seguintes critérios:

- 1) **Abrangência do impacto:** a proporção espacial do alvo que foi (ou será) afetado num dado período de tempo, normalmente 10 anos, caso sejam mantidas as circunstâncias e tendências atuais.
 - a. Para ecossistemas e comunidades ecológicas: a porcentagem de ocorrência sobre ecossistema alvo afetado.
 - b. Para as espécies: a proporção da população da espécie alvo afetada.
- 2) **Intensidade do impacto:** nível do dano causado ou esperado sobre o alvo de biodiversidade causado pela ameaça, caso sejam mantidas as circunstâncias e tendências atuais
 - a. Para ecossistemas e comunidades ecológicas, o grau de destruição ou degradação do alvo **dentro da abrangência** da ameaça.

b. Para as espécies, o grau de redução da população da espécie alvo **dentro da abrangência** da ameaça.

3) **Irreversibilidade**: grau em que os efeitos de uma ameaça podem ser revertidos e o alvo de biodiversidade afetado pela ameaça pode ser restaurado, se a ameaça deixar de existir.

Será levado em consideração a existência de Planos de Ação Nacionais que tratem de espécies registradas na área de estudo, para que as ações eventualmente elencadas para as espécies do PA a ser elaborado não sejam coincidentes, possam ser otimizadas ou complementadas, tais como:

- 2012 - Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção
- 2019 - Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes e Eglas da Mata Atlântica

2020 - Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal.

- 2020 - Plano de Ação Territorial - PAT Espinhaço Mineiro
- 2021 - Plano de Ação Territorial - PAT Capixaba Gerais.

7. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS AMEAÇAS E OPORTUNIDADES

Para elaboração desse Plano de Ação, será trabalhado o seguinte conceito de “ameaças”: fatores que afetam de forma negativa as espécies e ambientes, podendo ser atividades humanas, fatores ambientais ou características próprias, com efeitos negativos diretos ou indiretos sobre os alvos de conservação (ICMBIO, 2018).

A bacia hidrográfica do rio doce vem historicamente sendo impactada por diversos fatores antrópicos como o desmatamento, lançamento de efluentes, pecuária e agricultura não sustentáveis. Esses impactos serão considerados no contexto geral da situação atual da bacia pelos participantes das oficinas. Porém, este documento irá focar nos impactos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão em 2015, fato motivador da elaboração deste plano de ação.

Conforme descrito no TR 3, entende-se como impactos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem de Fundão:

- Impacto de habitats e da ictiofauna ao longo dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, perfazendo 680 km de rios;
- Alteração na qualidade da água dos rios impactados com lama de rejeitos de minério;
- Assoreamento no leito dos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e do Rio Doce até o reservatório da barragem da UHE Risoleta Neves;
- Impacto nas lagoas e nascentes adjacentes ao leito dos rios;
- Impacto na vegetação ripária e aquática;
- Impacto na conexão com tributários e lagoas marginais;
- Alteração do fluxo hídrico decorrente do “evento”;
- Impacto sobre estuários e apicuns na foz do Rio Doce;
- Impacto em áreas de reprodução de peixes;
- Impacto em áreas "berçários" de reposição da ictiofauna (áreas de alimentação de larvas e juvenis);
- Impactos na cadeia trófica;
- Impactos sobre o fluxo gênico de espécies entre corpos d'água decorrente do “evento”;

- Impactos em espécies com especificidade de habitat (corredeiras, locas, poços, remansos, etc) no Rio Gualaxo do Norte e do Rio do Carmo;
- Mortandade de espécimes na cadeia trófica decorrente do “evento”;
- Impacto no estado de conservação de espécies já listadas como ameaçadas e ingresso de novas espécies no rol de ameaçadas;
- Comprometimento da estrutura e função dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados decorrente do “evento”;

Em resumo, os impactos ambientais sobre a biota aquática podem ser, de forma genérica, classificados em:

Perda de habitat e degradação: O rompimento da barragem causou impactos diretos sobre a biota aquática em uma grande extensão territorial (680 km), modificando o ambiente quanto a qualidade da água com os rejeitos de minério e assoreando o leito dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e do rio Doce, até o reservatório da barragem da UHE Risoleta Neves. Nestes locais, espécies com especificidade de habitat, foram especialmente atingidas devido a alteração na condição do ecossistema. As lagoas e nascentes adjacentes, a vegetação ripária e aquática, estuários e apicuns que foram impactados, deixam de ser utilizados pelas espécies mais sensíveis.

Mortalidade: A mortalidade da biota aquática nos ecossistemas diretamente afetados é um impacto direto da deposição de rejeitos de minério, inviabilizando a sobrevivência em áreas próximas ao rompimento. Das espécies aquáticas que não sofreram do impacto direto do rompimento, a morbidade devido a contaminação ou sedimentos finos resultantes do empobrecimento da qualidade da água do ambiente causa a redução da aptidão e sobrevivência. As alterações no hábitat também diminuem a sobrevivência das espécies devido ao empobrecimento do ecossistema e modificações na cadeia trófica.

Isolamento, perda do fluxo gênico e capacidade de recuperação das comunidades: Dentre os impactos levantados, a interrupção na conexão com tributários e lagoas marginais leva ao isolamento das populações e perda do fluxo gênico, impactando a capacidade de resiliência das espécies e impedido a migração de indivíduos. Ambientes como apicuns, tributários e lagoas marginais são importantes para a reprodução, principalmente de peixes, o que dificulta a reprodução. Espécies ameaçadas são especialmente impactadas por já estarem em risco de extinção.

Contaminação dos ambientes e da biota: A contaminação do ambiente decorrente de resíduos provenientes da mineração espalhados pelo rompimento pode causar riscos como bioacumulação de metais ou afetar processos ecológicos detrimentalmente. Além da mortalidade provocada pela exposição direta a contaminantes, a exposição crônica em baixos níveis de contaminação é igualmente preocupante podendo causar alterações comportamentais (e.g. reprodução) levando ao declínio populacional (SAARISTO *et al.*, 2018).

Além desses, a perda ou diminuição populacionais podem ter afetado as interações entre espécies que podem levar a cascata trófica (PAINÉ, 1980), ou seja um efeito indireto que um nível trófico exerce em demais níveis tróficos através do efeito direto em níveis tróficos intermediários. Essa cascata trófica pode ter consequências negativas para as espécies alvo.

Os Vetores descritos acima afetam toda a área onde houve contaminação com o rejeito, podendo haver variações, se consideradas as particularidades de cada ambiente, e considerando a abrangência dos grupos taxonômicos (Peixes, Efemerópteros, Odonatos e Crustáceos) e que uma mesma ameaça pode afetar negativamente várias espécies de maneira semelhante, o PA irá focar em ações de redução/mitigação de ameaças. Ações específicas para a conservação das espécies poderão ser realizadas quando identificada a necessidade pelos especialistas durante a realização das oficinas de elaboração do plano de ação.

Oportunidades:

A elaboração deste PA, conforme previsto no Termo de Referência 3 do Ofício SEI nº 132/2016-DIBIO/ICMBio, permitirá gerar ações efetivas sobre as espécies da biota aquática ameaçadas na região da Bacia Hidrográfica do rio Doce, permitindo também a recuperação ou mitigação dos danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão.

Além disso, entende-se que esse plano de ação contribuirá:

- 1) uma sistematização do conhecimento da biota aquática da região do rio Doce;
- 2) uma melhor compreensão sobre os principais agentes causadores de danos e impactos a biota aquática do rio Doce;

3) incremento do conhecimento da biodiversidade no Brasil, visto que áreas com pouco ou sem estudos serão amostradas;

4) oportunidade de reunir um grande grupo de pesquisadores para um debate construtivo sobre as ações a serem incorporadas para a mitigação e Recuperação dos danos sobre a biota aquática;

E por último, as oportunidades acima mencionadas contarão com custeio garantido (quando as mesmas estiverem atribuídas à Fundação RENOVA), que é o fator limitante em projetos e planos de ação.

8. EQUIPE EXECUTORA

A equipe-base da elaboração do plano de ação será composta por: coordenador geral, coordenador técnico, coordenador adjunto, mediador/facilitador e equipes de suporte à coordenação e para organização e elaboração do PA Rio Doce, além dos participantes das oficinas de planejamento participativo do PA. Todos os esforços deverão ser feitos para que tenha participação expressiva de representantes dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo no processo de elaboração das ações. A implementação do PA Doce terá a duração de 10 anos com a supervisão técnica do GAT e CTBio e coordenação executiva caberá à Fundação RENOVA.

Por meio de parceria feita entre a Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda. e o Instituto de Pesquisa Bicho do Mato, através de Termo de Cooperação Técnico-Científica, será disponibilizada para elaboração do PA Rio Doce, uma equipe formada pelos profissionais associados ao Instituto e membros da equipe técnica interna da Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda (Quadro 1). Além dessa equipe principal, outros profissionais também participarão dos estudos, conforme necessidade do projeto.

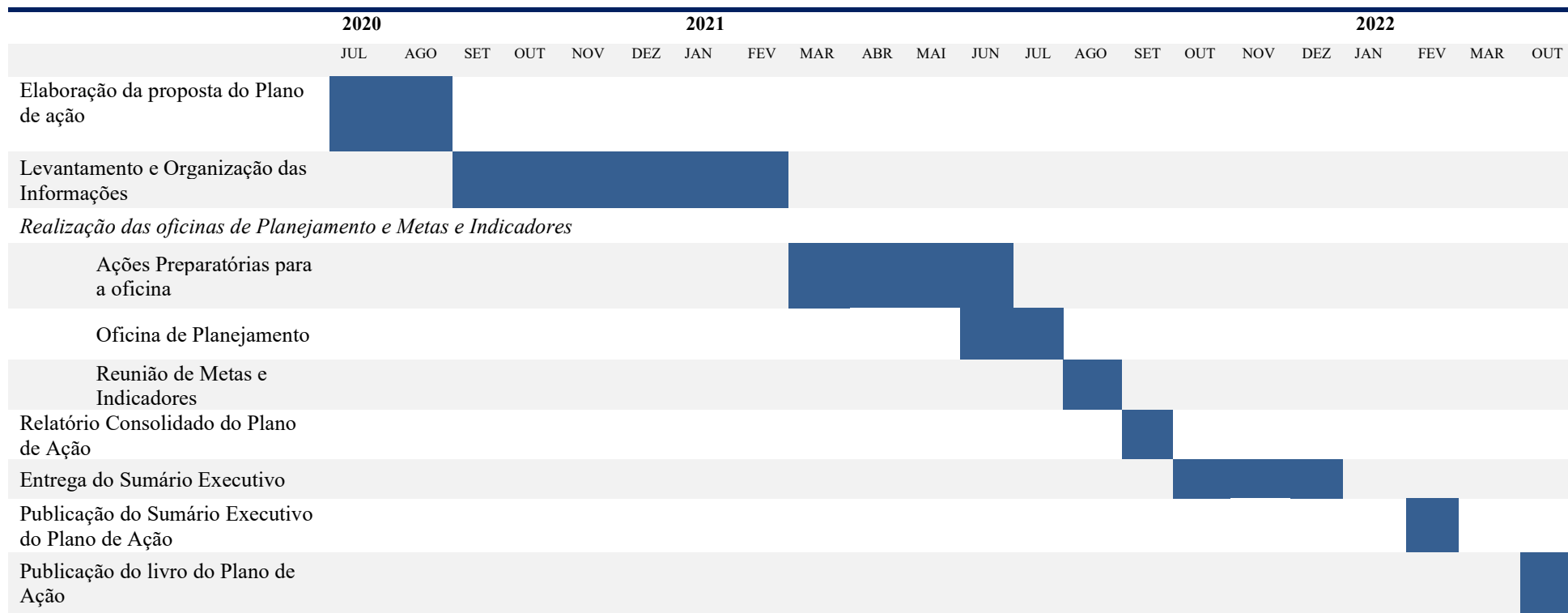
Quadro 1 - Equipe Base para Execução das Atividades Referentes à elaboração do PA Rio Doce

NOME	FORMAÇÃO	INSTITUIÇÃO	FUNÇÃO	LINK CURRÍCULO LATTES
Gestão e Coordenação				
Edeltrudes M. V. C. Câmara (Tudy Câmara)	Bióloga Msc. Zoologia de Vertebrados	Bicho do Mato Instituto de Pesquisa (BMIP) / Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda.	Coordenação Geral	http://lattes.cnpq.br/1460392536766198
Leonardo de Carvalho Oliveira	Biólogo Pós-Doc. Ecologia	Professor Adjunto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP-UERJ) / Diretor Científico Bicho do Mato Instituto de Pesquisa (BMIP)	Coordenação Técnica	http://lattes.cnpq.br/7477378276523934
Vinicius Donisete Lima Rodrigues Goulart	Biólogo PhD Biology	Bicho do Mato Instituto de Pesquisa (BMIP) / Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda.	Coordenador Adjunto	http://lattes.cnpq.br/3123759722234316
Maria Auxiliadora Drumond	Bióloga Dr. Ecologia Conservação e Manejo da Vida Silvestre	Professora Adjunta da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) / Bicho do Mato Instituto de Pesquisa (BMIP)	Mediadora / Facilitadora das Oficinas e Reuniões	http://lattes.cnpq.br/8054435761140226

NOME	FORMAÇÃO	INSTITUIÇÃO	FUNÇÃO	LINK CURRÍCULO LATTES
Irla Paula Stopa Rodrigues	Bióloga	Pesquisadora do Instituto Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Sustentabilidade	Relatora	http://lattes.cnpq.br/6821883476245260
Coordenação de Peixes				
Jorge Abdala Dergam dos Santos	Biólogo PhD Fishery and Wildlife Biology	Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa	Coordenação	http://lattes.cnpq.br/9689232521185124
Frederico Machado de Pinho	Biólogo MSc. Biologia Animal	Pesquisador da Universidade Federal de Viçosa	Apoio Técnico à Coordenação	http://lattes.cnpq.br/9493653461896065
Coordenação de Crustáceos				
Douglas Fernandes Rodrigues Alves	Biólogo Dr. Zoologia	Universidade Federal de Uberlândia	Coordenação	http://lattes.cnpq.br/7408970428315857
Crislene Cristo Ribeiro	Bióloga MSc Zoologia	Bicho do Mato Instituto de Pesquisa (BMIP)	Apoio Técnico à Coordenação	http://lattes.cnpq.br/0467142953035348
Insetos Aquáticos				
Henrique Paprocki	Biólogo PhD Entomology	Professor Adjunto da Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais	Coordenação	http://lattes.cnpq.br/1414333591017031

NOME	FORMAÇÃO	INSTITUIÇÃO	FUNÇÃO	LINK CURRÍCULO LATTES
Fabiana Criste Massariol	Biólogo Dr. Biologia Animal	Bicho do Mato Instituto de Pesquisa (BMIP) / Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda.	Pesquisadora Bicho do Mato Instituto de Pesquisa	http://lattes.cnpq.br/264723540211 1033
Rafael Liberal	Geógrafo, CREA 109037/D	Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda.	Geoprocessamento	http://lattes.cnpq.br/167627347632 4091

9. CRONOGRAMA DE REUNIÕES E OFICINAS DE ELABORAÇÃO



10. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

A gestão do Plano de Ação para Recuperação e conservação da biodiversidade aquática do rio Doce (PA Rio Doce) serão verificados observando ao ciclo PDCA (Planejamento, Execução, Checagem e Ação) de forma a atender as necessidades da conservação de espécies e de seu ambiente de forma dinâmica.

Após a elaboração do PA Rio Doce, serão realizadas monitorias semestrais para o acompanhamento da execução do plano de ação, ou sempre que o GAT entender necessário. Deverão ser previstas monitorias específicas para avaliação das metas e indicadores. Devido a complexidade e a escala do esforço para a conservação da biota aquática do rio Doce, faz-se necessária a verificação dos indicadores desenvolvidos e a concretização de eventuais ajustes. Portanto, o monitoramento periódico avaliará a eficiência operacional; a eficácia da execução do planejamento; e a efetividade das estratégias estabelecidas.

As monitorias avaliarão a execução das ações propostas ao longo do prazo estabelecido durante a elaboração do plano de ação. O atendimento nas entregas dos produtos determinados para a conservação da biota aquática servirá de indicador para identificar fatores de sucesso.

As oficinas serão planejadas para serem executadas de forma de oficina presencial ou virtual, de acordo com a complexidade. Se possível, as primeiras monitorias serão realizadas de forma presencial. Na realização das oficinas de monitoria será preenchida a Matriz de Monitoria detalhando ações, produtos, resultados esperados, período, articulador, custo estimado, colaboradores, localização e observações pertinentes.

As ações de implementação do PA Rio Doces serão detalhadas durante a elaboração do plano de ação, levando em consideração os fatores abordados durante a realização das oficinas, e reuniões realizadas para a elaboração do Plano de Ação para recuperação e conservação da biodiversidade aquática do rio Doce.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. 2010.

ICMBIO. Guia para gestão de planos de ação nacional para a conservação das espécies ameaçadas de extinção: PAN - elabore - monitore - avalie / ICMBio. Brasília, 2018.

ICMBIO. Instrução Normativa Nº 21/2018. p. 163, 2018a.

ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção - Volume VI - Peixes**. Brasília: MMA, 2018b.

IEMA. Decreto nº 1499-R, de 13 de junho de 2005. Declara as espécies da fauna e flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Espírito Santo, Poder Executivo**, p. 3–16, 2005.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. 2020. **Version 2020. 1.** .

PAINE, R. T. Food Webs: Linkage, Interaction Strength and Community Infrastructure. **The Journal of Animal Ecology**, 1980. <https://doi.org/10.2307/4220>.

RENOVA. **Relatório Anual de Atividades Ano 2018-Janeiro 2019**. Belo Horizonte: [s. n.], 2019. Available at: <https://www.fundacaorenova.org/wp-content/uploads/2019/01/renovaanual-1.pdf>.

RENOVA. **Sumário Executivo do Plano de Ação para Conservação da Biodiversidade Terrestre do Rio Doce**. Belo Horizonte: [s. n.], 2020.

SAARISTO, M.; BRODIN, T.; BALSHINE, S.; BERTRAM, M. G.; BROOKS, B. W.; EHLMAN, S. M.; MCCALLUM, E. S.; SIH, A.; SUNDIN, J.; WONG, B. B. M.; ARNOLD, K. E. Direct and indirect effects of chemical contaminants on the behaviour, ecology and evolution of wildlife. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 2018. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.1297>.



12. ANEXO

ESPÉCIES ALVO DO PLANO DE AÇÃO PARA RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE AQUÁTICA DO RIO DOCE (PA RIO DOCE) COM RESPECTIVO
STATUS DE CONSERVAÇÃO

A coluna “Estado de Conservação”, apresentado nas tabelas deste anexo, referem-se a conclusão do estudo de Avaliação do Estado de conservação das Espécies da Biota Aquática Impactadas pelo Rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana/MG, realizado em atendimento ao Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC), e determinou as espécies do Plano de Ação para Recuperação e Conservação da Biodiversidade Aquática do rio Doce (PA Rio Doce).

Tabela 1 - Espécies de peixes potencialmente afetadas pelo rompimento da Barragem de Fundão, grau de ameaça em avaliação do estado de conservação das espécies da fauna aquática.

CLASSE	ORDEM	TAXONOMIA		STATUS DE CONSERVAÇÃO				
		FAMILIA	ESPÉCIE	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	IUCN	BR	MG	ES
Actinopterygii	Characiformes	Bryconidae	<i>Brycon dulcis</i>	EN		-	-	CR
Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	CR	VU	CR	-	CR
Actinopterygii	Perciformes	Blenniidae	<i>Lupinoblennius paivai</i>	DD	EN	-	-	-
Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	DD	VU	VU	-	VU
Actinopterygii	Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	CR	VU	VU	CR	NT
Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Paragenidens grandoculis</i>	NT				
Actinopterygii	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus vimboides</i>	VU	-	VU	-	VU
Actinopterygii	Siluriformes	Pimelodidae	<i>Steindachneridion doceanum</i>	CR	-	CR	CR	DD

Legenda: BR=Brasil; fonte (MMA 2018 a,b); MG = Minas Gerais, fonte (COPAM 2010 a,b); ES=Espírito Santo, fonte (IEMA 2005); IUCN = Status mundial (International Union for Nature Conservation) <http://www.iucnredlist.org/>. ESTADO DE CONSERVAÇÃO – Avaliação do Estado de conservação de espécies da biota aquática da bacia do rio Doce (RENOVA 2020); (-) Não Avaliado; DD: Dados Insuficientes; LC: Menos Preocupante; NT: Quase Ameaçado; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo; PEX: Potencialmente Extinto, REX: Regionalmente Extinto; EX: Extinto

Tabela 2 - Espécies de Ephemeropteros potencialmente afetadas pelo rompimento da Barragem de Fundão e *status* de conservação

CLASSE	ORDEM	TAXONOMIA		STATUS DE CONSERVAÇÃO				
		FAMILIA	ESPÉCIE	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	IUCN	BR	MG	ES
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Adebrotus lugoi</i>	VU	-	VU	-	CR
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidius cayumba</i>	DD	-	-	-	-
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidius juparana</i>	VU	-	-	-	CR
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidius spinosus</i>	VU	-	VU	-	-
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Hermanella nigra</i>	VU	-	VU	-	EN
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Hydrosmilodon plagatus</i>	VU	-	-	-	-
Insecta	Ephemeroptera	Oligoneuriidae	<i>Lachlania aldinae</i>	VU	-	-	-	-
Insecta	Ephemeroptera	Oligoneuriidae	<i>Oligoneuria (Oligoneurioides) amandae</i>	EN	-	-	-	-
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Paramaka convexa</i>	VU	-	-	-	-
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Simothraulopsis eurybasis</i>	DD	-	-	-	-
Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	<i>Ulmeritoides tamoio</i>	EN	-	-	-	-

Legenda: BR=Brasil; fonte (MMA 2018 a,b); MG = Minas Gerais, fonte (COPAM 2010 a,b); ES=Espírito Santo, fonte (IEMA 2005); IUCN = Status mundial (International Union for Nature Conservation) <http://www.iucnredlist.org/>. ESTADO DE CONSERVAÇÃO – Avaliação do Estado de conservação de espécies da biota aquática da bacia do rio Doce (RENOVA 2020); (-) Não Avaliado; DD: Dados Insuficientes; LC: Menos Preocupante; NT: Quase Ameaçado; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo; PEX: Potencialmente Extinto, REX: Regionalmente Extinto; EX: Extinto

Tabela 3 - Espécies de Crustáceos potencialmente afetadas pelo rompimento da Barragem de Fundão e *status* de conservação.

SUBFILO	TAXONOMIA			STATUS DE CONSERVAÇÃO				
	ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIE	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	IUCN	BR	MG	ES
Crustacea	Decapoda	Atyidae	<i>Atya scabra</i>	EN	LC	-	-	VU
Crustacea	Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma guanhumi</i>	CR	-	CR	-	VU
Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	EN	LC	-	-	NT
Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium carcinus</i>	EN	LC	-	-	VU
Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium olfersii</i>	EN	LC	-	-	VU
Crustacea	Decapoda	Coenagrionidae	<i>Minuca victoriana</i>	CR	-	-	-	-
Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon pandaliformis</i>	EN	-	-	-	VU
Crustacea	Decapoda	Atyidae	<i>Potimirim potimirim</i>	EN	LC	-	-	-
Crustacea	Decapoda	Ocypodidae	<i>Ucides cordatus</i>	CR	-	-	-	NT

Legenda: BR=Brasil; fonte (MMA 2018 a,b); MG = Minas Gerais, fonte (COPAM 2010 a,b); ES=Espírito Santo, fonte (IEMA 2005); IUCN = Status mundial (International Union for Nature Conservation) <http://www.iucnredlist.org/>. ESTADO DE CONSERVAÇÃO – Avaliação do Estado de conservação de espécies da biota aquática da bacia do rio Doce (RENOVA 2020); (-) Não Avaliado; DD: Dados Insuficientes; LC: Menos Preocupante; NT: Quase Ameaçado; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Críticamente em Perigo; PEX: Potencialmente Extinto, REX: Regionalmente Extinto; EX: Extinto

Tabela 4- Espécies de Odonatos potencialmente afetadas pelo rompimento da Barragem de Fundão e status de conservação.

CLASSE	ORDEM	TAXONOMIA		STATUS DE CONSERVAÇÃO				
		FAMILIA	ESPÉCIE	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	IUCN	BR	MG	ES
Insecta	Odonata	Calopterygidae	<i>Hetaerina curvicauda</i>	DD	-	-	-	-
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Leptagrion capixabae</i>	NT		VU		VU
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Leptagrion porrectum</i>	DD	-	EN	-	EN
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Telebasis vulcanoae</i>	DD	DD	-	-	-

Legenda: BR=Brasil; fonte (MMA 2018 a,b); MG = Minas Gerais, fonte (COPAM 2010 a,b); ES=Espírito Santo, fonte (IEMA 2005); IUCN = Status mundial (International Union for Nature Conservation) <http://www.iucnredlist.org/>. ESTADO DE CONSERVAÇÃO – Avaliação do Estado de conservação de espécies da biota aquática da bacia do rio Doce (RENOVA 2020); (-) Não Avaliado; DD: Dados Insuficientes; LC: Menos Preocupante; NT: Quase Ameaçado; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo; PEX: Potencialmente Extinto, REX: Regionalmente Extinto; EX: Extinto



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



**BICHO
DO MATO**
MEIO AMBIENTE

www.bichodomato.net

contato@bichodomato.net.br

(31) 3312-4374

Rua Eclipse, 133.

Bairro Santa Lúcia - BH. MG