

ANEXO 2 - PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

FUNDAÇÃO RENOVA

PLANO DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO DA UHE RISOLETA NEVES

EMPREENDIMENTO:

UHE Risoleta Neves – Rio Doce/MG

**NOVA LIMA
MAIO DE 2018**

CLASSIF.						
	REV00	09/05/18	Versão inicial	RDN/PTS/CEB/YSM/RPR/ROR	ROR	RDN
	REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:

FUNDAÇÃO RENOVA

Responsável Ambiental: Flávia Ferreira Santiago

Contato Técnico: (31) 98407-2528 / e-mail: flavia.santiago@fundacaorenova.org

Endereço: Avenida Getúlio Vargas Nº 671, Funcionários. Belo Horizonte / MG. CEP: 30112-021

Site: www.fundacaorenova.org

CNPJ: 25.135.507/0001-83

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Razão Social:

BIOCEV SERVIÇOS DE MEIO AMBIENTE LTDA.

Responsáveis Legais:

Eduardo Pio Mendes de Carvalho Filho

Engenheiro Ambiental (CREA 92.152/D)

Carlos Eduardo Alencar Carvalho

Biólogo, Mestre em Zoologia de Ambientes Impactados (CRBio 30.538/04-D)

Redelvim Dumont Neto

Médico Veterinário, Mestre em Aquicultura em águas continentais e Pós-graduado em Gestão de Projetos (CRMV/MG 14178)

Endereço:

Rua Ministro Orozimbo 2015, 11º andar – Vila da Serra

CEP 34.006-053 – Nova Lima – MG - Brasil

Tel./Fax: (31) 3293-5163 / 3296-3872

E mail: info@biocev.net

Site: www.biocev.net

CNPJ: 07.080.828/0001-46

Inscrição Estadual: isenta

EQUIPE TÉCNICA BIOCEV

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO	FUNÇÃO
Ronald Rezende de Carvalho Jr.	Biólogo, M.Sc, Pós-graduado	CRBio 16.703/04-D	Diretor de Operações
Redelvim Dumont Neto	Médico Veterinário, M.Sc	CRMV MG 14178	Líder do Projeto
Rafael Oliveira Rosa	Eng. Ambiental, Pós-graduado	CREA MG 106.485/D	Gerente de Projetos
Mayra Faria de Rodesky	Eng. Ambiental, Pós-graduada	CREA MG 195.465/D	Analista de Projeto
Pedro Torquetti	Eng. Ambiental	CREA MG 119.311/D	Especialista Áreas Degradadas
Carlos Eduardo R. T. Benfica	Biólogo, MSc.	CRBio 49.709/04-D	Especialista Fauna
Rafael Pereira Resck	Biólogo, M.Sc	CRBio 57.356/04-D	Especialista Limnologia e Qualidade das Águas
Yuri Simões Martins	Biólogo, M.Sc, PhD	CRBio 62.134/04-D	Especialista Ictiofauna
Felipe Talin Normando	Biólogo, M.Sc, Pós-graduado	CRBio 57.255/04-D	Especialista Ictiofauna

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2. LEVANTAMENTO DE AÇÕES PRÉVIAS AO ENCHIMENTO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.1 SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO.....	Erro! Indicador não definido.
2.2 HIDROGEOLOGIA – QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	Erro! Indicador não definido.
2.3 QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL.....	Erro! Indicador não definido.
2.4 MEIO BIÓTICO – ICTIOFAUNA.....	Erro! Indicador não definido.
2.5 PACUERA.....	Erro! Indicador não definido.
3. PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O PLANO DE ENCHIMENTO.....	8
3.1 PROGRAMA DE SEGURANÇA E ALERTA E COMUNICAÇÃO SOCIAL	8
3.1.1 INTRODUÇÃO.....	8
3.1.2 JUSTIFICATIVA.....	9
3.1.3 OBJETIVOS	10
3.1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	10
3.1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3.1.4 METODOLOGIA	10
3.1.5 EQUIPE TÉCNICA.....	11
3.1.6 CRONOGRAMA FÍSICO	11
3.2 PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA.....	13
3.2.1 INTRODUÇÃO.....	13
3.2.2 JUSTIFICATIVA.....	13
3.2.3 OBJETIVOS	13
3.2.3.1 OBJETIVO GERAL.....	13
3.2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3.2.4 METODOLOGIA	13
3.2.4.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE SOLTURA.....	13
3.2.4.2 CAPACITAÇÃO TÉCNICA DO(S) AUXILIAR(ES)	14
3.2.4.3 CENTRO DE TRIAGEM DE FAUNA (CT)	14
3.2.4.4 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	14
3.2.4.5 ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO.....	14
3.2.5 EQUIPE TÉCNICA.....	15
3.2.6 CRONOGRAMA FÍSICO	16
3.3 PROGRAMA DE RESGATE E SOLTURA DE ICTIOFAUNA.....	16
3.3.1 INTRODUÇÃO.....	16
3.3.2 JUSTIFICATIVA.....	17
3.3.3 OBJETIVOS	17
3.3.3.1 OBJETIVO GERAL.....	17
3.3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3.3.4 METODOLOGIA	17
3.3.4.1 FASE PRÉ-RESGATE	17
3.3.4.1.1 MOBILIZAÇÃO E TREINAMENTO DA EQUIPE.....	18
3.3.4.2 FASE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL	18
3.3.4.2.1 VISTORIAS E AVALIAÇÃO AMBIENTAL	18

3.3.4.3 FASE RESGATE.....	19
3.3.4.3.1 CAPTURA, COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E SOLTURA.....	19
3.3.4.3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES E DESTINAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO.....	20
3.3.4.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	20
3.3.4.5 PRODUTOS.....	20
3.3.5 EQUIPE.....	20
3.3.6 EQUIPAMENTO.....	21
3.3.7 CRONOGRAMA FÍSICO.....	21
3.4. PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA.....	22
3.4.1 INTRODUÇÃO.....	22
3.4.2 JUSTIFICATIVA.....	23
3.4.3 OBJETIVOS.....	24
3.4.3.1 OBJETIVO GERAL.....	24
3.4.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
3.4.4 METODOLOGIA.....	24
3.4.5 EQUIPE TÉCNICA.....	25
3.4.6 CRONOGRAMA FÍSICO.....	27
3.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	28
3.5.1 INTRODUÇÃO.....	28
3.5.2 JUSTIFICATIVA.....	28
3.5.3 OBJETIVOS.....	28
3.5.3.1 OBJETIVO GERAL.....	28
3.5.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
3.5.4 METAS.....	29
3.5.5 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO NAS QUAIS DEVERÁ SER IMPLANTADO.....	29
3.5.6 ÁREA DE ABRANGÊNCIA E PÚBLICO-ALVO.....	30
3.5.7 BASE LEGAL E NORMATIVA.....	30
3.5.8 METODOLOGIA.....	31
3.5.9 ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS.....	38
3.5.10 PRODUTOS A SEREM GERADOS.....	39
3.5.11 EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA.....	39
3.5.12 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO (INDICADORES).....	39
3.5.13 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO E PARCERIAS RECOMENDADAS.....	40
3.5.14 CRONOGRAMA FÍSICO.....	40
3.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS.....	41
3.6.1 INTRODUÇÃO.....	41
3.6.2 JUSTIFICATIVA.....	41
3.6.3 OBJETIVOS.....	41
3.6.3.1 OBJETIVO GERAL.....	41
3.6.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	41
3.6.3 METODOLOGIA.....	41
3.6.4 EQUIPE TÉCNICA.....	43
3.6.5 EQUIPAMENTOS.....	43
3.5.6 CRONOGRAMA.....	43

3.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO	44
3.7.1 INTRODUÇÃO.....	44
3.7.2 JUSTIFICATIVA.....	44
3.7.3 OBJETIVOS	44
3.7.3.1 OBJETIVO GERAL.....	44
3.7.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
3.7.4 METODOLOGIA	44
3.7.5 EQUIPE TÉCNICA	45
3.7.6 CRONOGRAMA	45
3.8 PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	46
3.8.1 INTRODUÇÃO.....	46
3.8.2 JUSTIFICATIVA.....	46
3.8.3 OBJETIVOS	46
3.8.3.1 OBJETIVO GERAL.....	46
3.8.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	46
3.8.4 METODOLOGIA	47
3.8.4.1 DEMARCAÇÃO DA COTA DE INUNDAÇÃO	47
3.8.4.2 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	47
3.8.4.3 UTILIZAÇÃO DOS ACESSOS ÀS ÁREAS DE SUPRESSÃO	47
3.8.4.4 VERIFICAÇÃO DAS FRENTES DE SERVIÇO.....	47
3.8.5 EQUIPE TÉCNICA	48
3.8.6 EQUIPAMENTOS	48
3.8.7 CRONOGRAMA	48
3.9 REFERÊNCIAS.....	49

3. PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O PLANO DE ENCHIMENTO

3.1 PROGRAMA DE SEGURANÇA E ALERTA E COMUNICAÇÃO SOCIAL

3.1.1 INTRODUÇÃO

O público receptor do Plano de Comunicação e Segurança e Alerta está distribuído na Área Diretamente Afetada ADA e AID do Empreendimento.

A montante do barramento seguindo cerca de 12 km até o início da formação do reservatório:

- ✓ Margem esquerda
 - Zona rural do município de Rio Doce-MG;
 - Sede Administrativa do município de Rio Doce-MG.
- ✓ Margem direita
 - Zona rural do município de Santa Cruz do Escalvado-MG;
 - Comunidade de São Sebastião do Soberbo.

A Jusante do barramento, a partir do eixo do reservatório seguindo por 30 km:

- ✓ Margem esquerda
 - Zona rural do município de Rio Doce-MG;
 - Comunidade de Santana do Deserto.
- ✓ Margem direita
 - Zona rural do município de Santa Cruz do Escalvado-MG.

O mapa da Figura 1 apresenta a área de abrangência do Programa de Segurança e Alerta e Comunicação Social.

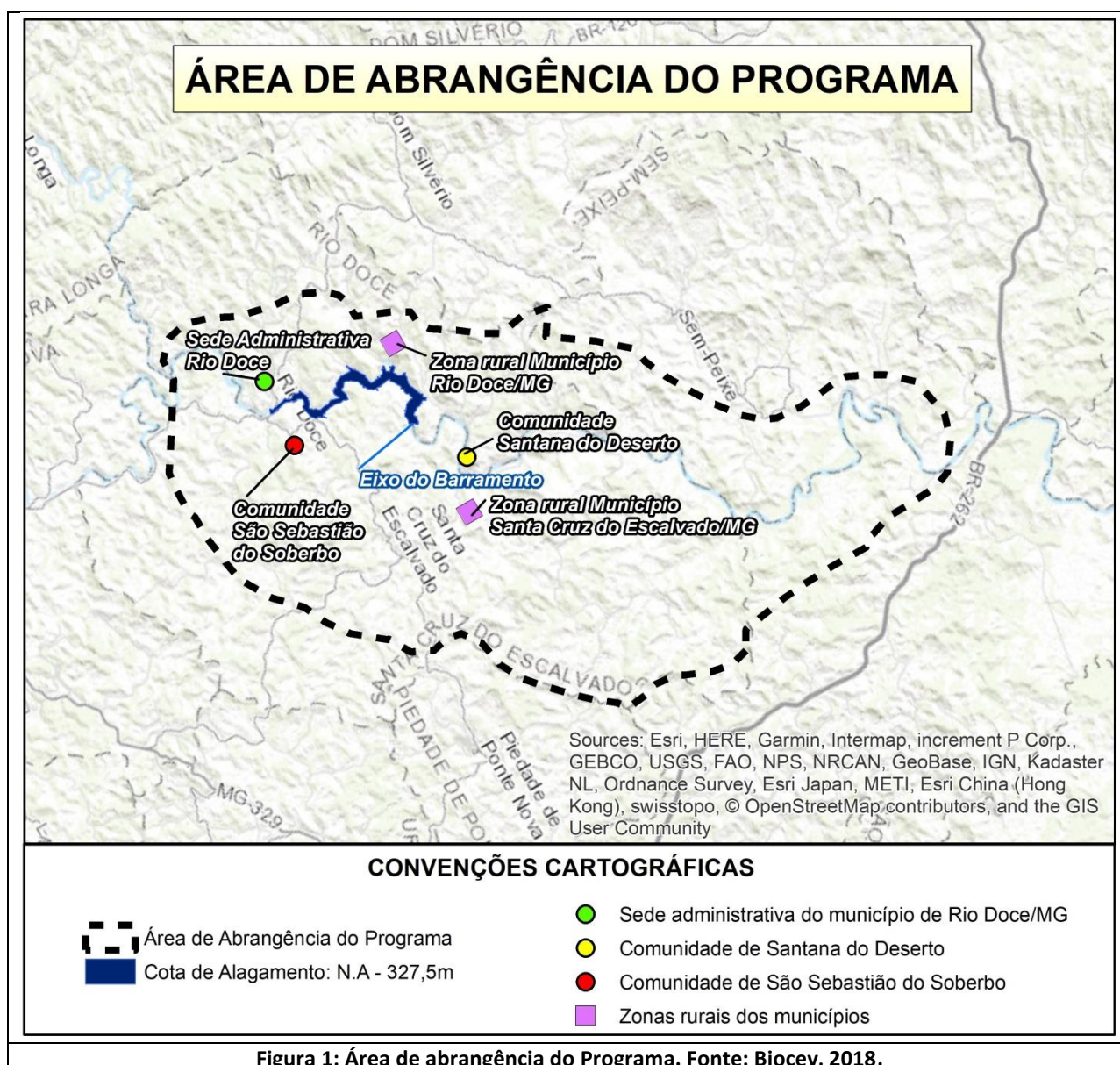


Figura 1: Área de abrangência do Programa. Fonte: Biocev, 2018.

3.1.2 JUSTIFICATIVA

A implantação de usinas hidrelétricas, pelo seu potencial transformador, por si só traz em seu bojo a necessidade de estabelecer mecanismos voltados para promover a interação entre o empreendimento e os segmentos sociais diretamente envolvidos.

O processo de enchimento de um reservatório gera impactos não só para o próprio empreendimento, ele se estende aos múltiplos usos da água em todo o corpo hídrico, inclusive os situados a montante e a jusante. Outrossim, durante a operação da UHE Candonga ocorrerão oscilações do nível da água a jusante do barramento que podem chegar a 1,3 m.

Sendo assim, em atendimento aos requisitos do Plano de Enchimento do reservatório faz-se necessária a elaboração e implementação do Plano de Comunicação e Segurança e Alerta.

3.1.3 OBJETIVOS

3.1.3.1 OBJETIVO GERAL

Promover o fluxo de informações necessárias para garantir a segurança da comunidade residente ou que desenvolve atividades na ADA e AID da UHE Candonga.

3.1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Quadro 1: Objetivos específicos do Programa de Segurança e Alerta e Comunicação Social. Fonte: Biocev, 2018.

FASES	OBJETIVOS
PLANEJAMENTO	Planejar e estruturar campanha de divulgação sobre o processo de enchimento do reservatório
EXECUÇÃO	Realizar campanhas informativas

3.1.4 METODOLOGIA

A metodologia proposta para a operacionalização desse Programa é apoiada em dois blocos de ações, quais sejam: campanhas de informação e campanhas interativas, para atingir as seguintes metas:

- ✓ Aprovar o Plano de Comunicação e Segurança e Alerta até 30 dias antes do início do enchimento do reservatório;
- ✓ Realizar 01 campanha pré-enchimento 15 dias antes do fechamento das comportas;
- ✓ Realizar 01 campanha durante o enchimento;
- ✓ Realizar 01 campanha até 15 dias após o enchimento.

As primeiras campanhas servirão para difundir informações básicas a respeito do processo de enchimento e devem ser executadas em consonância com o cronograma enchimento do reservatório, sendo voltadas para os diversos públicos envolvidos. O desenvolvimento dessas campanhas será apoiado nos seguintes instrumentos de informação de divulgação:

- **Boletins informativos**
 - Utilizar o canal de comunicação já existente - *Informativo Papo Aberto* que é publicado periodicamente pelo Consórcio Candonga. Dessa forma poderá ser feita uma tiragem especial de dois mil exemplares contendo informações diversas sobre o enchimento que são de interesse da comunidade, a serem distribuídos para a comunidade diretamente interessada durante a campanha pré-enchimento. Mais informações: http://www.candonga.com.br/wp-content/uploads/2014/12/Papo-aberto-ed24_Internet.pdf.
- **Cartazes dobráveis 21 x 64 cm**

Editar e publicar 1.500 peças, que poderão ser utilizadas como cartazes, a serem fixados em locais públicos bem como distribuídos em formato de cartilha (ao serem dobrados).

O conteúdo poderá variar conforme o período de interesse:

 - 500 – Acidentes com fauna peçonhenta;

- 500 – Uso do reservatório e sua APP, em conformidade o PACUERA;
- 500 – Enchimento e os cuidados que deverão ser tomados para se evitar acidentes.

- **Visitas e reuniões informativas**

As visitas serão realizadas durante campanha pré-enchimento de forma contínua por 04 equipes formadas por dois profissionais cada. Neste período serão distribuídas as peças informativas e aberto diálogo para sanar dúvidas e alinhar informações.

Destaca-se que a presença de membros da equipe poder ser muito proveitosa em reuniões de entidades de classe e de filantropia. Sendo assim, durante o levantamento dos *stakeholders*, essas oportunidades deverão ser identificadas para que durante a campanha pré-enchimento e enchimento sejam repassadas informações úteis.

- **Divulgação de releases em veículos de comunicação**

Durante os 15 dias que antecederão ao enchimento, realizar duas chamadas de rádio por dia na primeira semana e, cinco chamadas por dia na última semana. O conteúdo poderá ser diversificado, levando ao conhecimento das partes interessadas, principalmente: data de início do enchimento, duração e pontos de atenção.

As visitas e reuniões serão realizadas na campanha pré-enchimento quando serão distribuídas as peças informativas e aberto o diálogo para retirar dúvidas e alinhar informações.

Os produtos esperados são:

- ✓ Lista de partes interessadas;
- ✓ Cronograma de atividades ajustado;
- ✓ Lista de ameaças contextualizadas;
- ✓ Materiais/placas, equipamentos, panfletos e informativos elaborados.

3.1.5 EQUIPE TÉCNICA

A execução deste Programa está a cargo de um profissional da área de Comunicação Social, articulado com a Gerência Ambiental da Fundação Renova e do consórcio concessionário.

Quadro 2: Equipe técnica do Programa de Segurança e Alerta e Comunicação Social. Fonte: Biocev, 2018.

FORMAÇÃO	FUNÇÃO	QUANTIDADE
Comunicação	Coordenador	01
Técnico	Técnico de campo	02

3.1.6 CRONOGRAMA FÍSICO

Quadro 3: Cronograma físico do Programa de Segurança e Alerta e Comunicação Social. Fonte: Biocev, 2018.

ATIVIDADE	2019			
	MÊS 01	MÊS 02		
1.Planejamento				
1.1. Levantamento <i>stakeholders</i>	X			
1.2. Levantamento de riscos	X			
1.3. Levantamento de placas	X			
1.4. Elaboração do material informativo		X		
1.5. Impressão do material informativo e placas		X		
1.6. Aprovação do Plano de Comunicação e Segurança e Alerta		X		
2. Execução				
2.1. Campanha antes do enchimento		X		
2.2. Campanha durante o enchimento			X	
2.3 Campanha pós enchimento				X

3.2 PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA

3.2.1 INTRODUÇÃO

A partir do esvaziamento do reservatório da UHE Risoleta Neves, após o rompimento da Barragem de Fundão, observou o crescimento de vegetação no leito do rio Doce, onde era ocupado pelo reservatório. Devido ao incremento de material orgânico nas águas e consequentemente na depleção de oxigênio dissolvido após o enchimento do lago, será necessário a realização da supressão da vegetação, e consequentemente, necessário o resgate de fauna.

3.2.2 JUSTIFICATIVA

Alguns dos aspectos geradores de impactos ambientais decorrentes da implantação de empreendimentos hidrelétricos são a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório. Ambos causam impactos negativos às populações faunísticas da área diretamente afetada e de influência e, portanto, devem ser mitigados.

A adoção de um processo de supressão vegetal bem executado e de maneira direcionada torna o procedimento de afugentamento e resgate o mais natural possível, pois induz a fauna a buscar novos abrigos e áreas de alimentação nas áreas de entorno, permitindo o deslocamento passivo dos animais, sem a necessidade de ações de captura. Além disso, a movimentação e os ruídos emitidos durante o período de supressão vegetal também favorecem a dispersão passiva da fauna, favorecendo a ocorrência de poucos acidentes e não envolvendo grandes ações de resgate.

3.2.3 OBJETIVOS

3.2.3.1 OBJETIVO GERAL

Promover a diversidade ambiental.

3.2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar o afugentamento e resgate da fauna terrestre durante a supressão da vegetação e enchimento do reservatório da UHE Risoleta Neves, MG;
- ✓ Aumentar o conhecimento acerca da comunidade faunística presente no local;

3.2.4 METODOLOGIA

3.2.4.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE SOLTURA

Antes do início das atividades de supressão deverão ser selecionadas áreas de soltura na área de entorno do empreendimento, visando eventuais relocações da fauna. Para tanto, deve ser realizada uma campanha de campo com cerca de três dias de duração, antes do início das atividades de supressão vegetal.

Deverão ser selecionadas áreas semelhantes àquelas que serão suprimidas com a formação do reservatório, sendo avaliadas características como o tamanho, proximidade ao reservatório, grau de conservação da vegetação, presença de água, entre outras consideradas importantes para a adaptação e sobrevivência dos animais relocados.

3.2.4.2 CAPACITAÇÃO TÉCNICA DO(S) AUXILIAR(ES)

Para melhor andamento do processo, o coordenador geral e o(s) biólogo(s) responsável(veis) pelas atividades em campo deverão ministrar um treinamento contendo informações gerais sobre a fauna da região, métodos de captura e contenção e atitudes a serem tomadas em caso de encontro com algum animal.

3.2.4.3 CENTRO DE TRIAGEM DE FAUNA (CT)

A estrutura do Centro de Triagem deverá ser, minimamente, suficiente para triar quaisquer animais que venham a ser resgatados. A triagem consiste na identificação taxonômica e obtenção de dados biológicos e biométricos dos espécimes resgatados, tais como informações acerca do sexo, da maturidade sexual, da idade e outros.

Esta estrutura deverá ser implantada em local a ser definido no Plano de Trabalho detalhado em local de fácil acesso no entorno do reservatório com disponibilidade de energia e água, porém, distante do fluxo de veículos. Este Centro poderá ser um contêiner marítimo de 12 x 3 m que deverá ficar em local sombreado ou com cobertura de telha e refrigeração para melhorar as condições de trabalho e sanidade dos animais que porventura sejam transferidos para lá. Todavia, poderá ser feita a opção para que os animais resgatados sejam destinados a uma clínica veterinária em Rio Doce ou Ponte Nova devidamente estruturada e licenciada para tal.

O CT deverá possuir caixas/recintos aptos para receberem animais injuriados (herpetofauna, avifauna e mastofauna) e/ou ovos e filhotes de aves (chocadeiras), bem como possuir estrutura básica para atendimento veterinário, caso necessário.

Os animais recebidos pelo CT ou clínica veterinária deverão ser destinados às áreas de soltura ou às instituições de pesquisa definidas, ambas previamente. Os esforços devem se voltar para manter os animais nesse local durante tempo mínimo, evitando-se situações de estresse.

3.2.4.4 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

O processo de supressão vegetal deverá ser acompanhado por um biólogo com experiência e conhecimento sobre a fauna em geral que deverá acompanhar, durante todo o tempo, a frente de desmatamento. As porções a serem suprimidas deverão ser previamente verificadas para atestar a ocorrência de algum animal avaliando, assim, a necessidade de captura e relocação para as áreas de soltura. Portanto, a supressão da vegetação deve ser realizada de forma planejada e direcionada, favorecendo o deslocamento passivo dos espécimes, sendo realizada fora do período reprodutivo das aves (setembro a março) para se evitar a perda de ovos e filhotes.

Salienta-se a importância de se evitar ao máximo a captura ou contato com qualquer tipo de animal, sendo que ações de resgate apenas deverão ser realizadas quando verificada a dificuldade de algum animal para se locomover ou se dispersar por seus próprios meios.

3.2.4.5 ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

O enchimento do reservatório deverá ser acompanhado por equipe multidisciplinar (biólogos e médico veterinário), a qual se dividirá em duas frentes: i) equipe de resgate e ii) equipe de triagem.

- i) Cada equipe de resgate será constituída por um (01) barqueiro, um (01) biólogo e, se necessário, mais um (01) auxiliar de campo. Esta equipe deverá utilizar um barco com motor para percorrer as margens diariamente em toda a extensão do reservatório;
- ii) A equipe de triagem, a qual ficará alocada no Centro de Triagem (CT) aguardando os animais resgatados pela outra equipe, deverá ser constituída por mais um (01) biólogo, um (01) médico veterinário e, se necessário, mais um (01) auxiliar de campo.

Ambas equipes deverão ser constituídas por profissionais com experiência em resgates/manejo de fauna.

As atividades deverão ser iniciadas no início da manhã (07h:00min) e encerradas ao final da tarde (18h:00min), após realizadas reuniões com a equipe de água e o coordenador para uma avaliação dos trabalhos do dia. Por meio destas avaliações será programado o serviço do dia seguinte, priorizando algumas tarefas e áreas, que serão repassadas à equipe de água ao início das atividades do dia seguinte.

Será definido um local apropriado para estabelecimento de um atracadouro, que deverá se localizar o mais próximo possível do Centro de Triagem, como forma de se evitar que os equipamentos, pessoas e, principalmente, os animais tenham que ser transportados por um longo trajeto.

A equipe de resgate realizará duas pausas diárias – para o almoço e ao final do dia de trabalho. Nesses dois momentos o barco será descarregado e as caixas contendo os animais resgatados serão encaminhadas ao CT, onde a equipe de triagem estará de prontidão.

Após este procedimento, o barco será equipado novamente com caixas e recipientes para acondicionamento dos animais. Cada caixa ou recipiente de acondicionamento deverá ser identificado com etiquetas contendo o grupo (aves, mamíferos, répteis, anfíbios), o nome da espécie, local de resgate (margem e posicionamento ao longo do reservatório), data e horário.

No que diz respeito à destinação dos animais, a equipe de triagem será responsável pela preparação dos exemplares para a soltura ou destinação às instituições de pesquisa, obedecendo às especialidades de cada profissional. As solturas deverão ser realizadas, sempre que possível, logo após a triagem, visando a manutenção dos animais por tempo mínimo no CT, lembrando-se de serem observados os hábitos e comportamentos de cada espécie.

3.2.5 EQUIPE TÉCNICA

No Quadro 4 estão descritas as equipes técnicas necessárias à execução de todas as atividades de afugentamento e resgate da fauna terrestre.

Quadro 4: Equipe técnica do Programa de Resgate de Fauna. Fonte: Biocev, 2018.

FUNÇÃO	PROFISSIONAL EXPERIÊNCIA	ATIVIDADES
ETAPA 01: SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		
Coordenador geral	Biólogo (sênior)	Coordenação da equipe, elaboração e revisão de documentos (plano de trabalho e relatórios)
Executor das atividades em campo	Biólogo (júnior)	Ações de afugentamento e resgate da fauna e tabulação dos dados brutos

Auxiliar de campo	Auxiliar	Ações de afugentamento e resgate da fauna
ETAPA 02: ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO		
Coordenador geral	Biólogo (sênior)	Coordenação da equipe, elaboração e revisão de documentos (plano de trabalho e relatórios)
Executor das atividades em campo	Biólogo (júnior)	Ações de afugentamento e resgate da fauna e tabulação dos dados brutos
Executor das atividades em campo	Biólogo (júnior)	Ações de afugentamento e resgate da fauna e tabulação dos dados brutos
Executor das atividades em campo	Médico Veterinário	Cuidados veterinários aos animais resgatados
Auxiliar de campo	Auxiliar	Ações de afugentamento e resgate da fauna

3.2.6 CRONOGRAMA FÍSICO

O Programa de Resgate de Fauna acompanhará o programa de Supressão de Vegetação e o enchimento do reservatório, conforme Quadro 5:

Quadro 5: Cronograma físico do Programa Resgate de Fauna. Fonte: Biocev, 2018.

ATIVIDADE	PERÍODO					
	MÊS 01 PRÉ-ENCHIMENTO (Supressão)		MÊS 02 PRÉ-ENCHIMENTO (Supressão)		MÊS 3 ENCHIMENTO	
Resgate de Fauna		X	X	X	X	X

3.3 PROGRAMA DE RESGATE E SOLTURA DE ICTIOFAUNA

3.3.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o Programa de Resgate e Soltura da Ictiofauna a jusante e montante do barramento da UHE Risoleta Neves durante a fase de reenchimento do reservatório.

Cabe ressaltar que os procedimentos indicados no bojo deste documento seguem o previsto no Projeto apresentado no Plano de Controle Ambiental (PCA) da UHE e nas ações realizadas durante o primeiro enchimento do reservatório do Empreendimento no ano de 2004, quando, de acordo com os documentos analisados, não foram realizadas atividades de resgate de ictiofauna a jusante do barramento em função de fatores específicos daquele momento. De acordo com os documentos avaliados, durante o enchimento houve um excedente hídrico mínimo de 60 m³/s, no qual, não gerou dessecaamentos importantes a jusante tão pouco foram registrados problemas ambientais relacionados com o aprisionamentos e/ou mortandade de peixes a jusante.

3.3.2 JUSTIFICATIVA

Neste sentido o principal objetivo do presente Programa é planejar as ações do acompanhamento ambiental nas áreas críticas durante a fase do reenchimento do reservatório da UHE Risoleta Neves. Levando em conta principalmente o tempo de enchimento e a vazão do Rio. Caso sejam detectadas situações de risco para a ictiofauna, equipes complementares deverão ser acionadas para dar apoio durante as ações de salvamento.

Sendo necessárias atividades relacionadas ao resgate de peixes na área de influência, os procedimentos previstos no presente documento têm por objetivo realizar a melhor prática de resgate de peixes e recolhimento de indivíduos perecidos. Neste sentido o principal objetivo do resgate é realizar a soltura dos espécimes resgatados em condições ótimas de manejo e saúde, bem como escolher locais que proporcionem a sobrevivência e continuidade do seu ciclo de vida. Da mesma forma, o principal objetivo do recolhimento de perecidos, é retirar no menor espaço de tempo os indivíduos identificados na área foco, dando a adequada destinação.

3.3.3 OBJETIVOS

3.3.3.1 OBJETIVO GERAL

Promover a manutenção da biodiversidade

3.3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o acompanhamento ambiental nos trechos do rio Doce a jusante e montante da UHE Risoleta, durante a fase de reenchimento do reservatório;
- Realizar o resgate e transposição dos peixes que ficarem aprisionados em poças com pouca água;
- Determinar a estrutura da ictiofauna resgatada quanto à composição em espécies, riqueza e densidade em número e biomassa;
- Propor medidas de para minimizar os impactos sobre a ictiofauna nos futuros resgates de peixes.

3.3.4 METODOLOGIA

3.3.4.1 FASE PRÉ-RESGATE

Previamente ao início efetivo das atividades, será apresentado aos participantes (Coordenador, Biólogo, Barqueiro e Auxiliares de campo) o plano de trabalho detalhado com as estratégias para a realização do resgate dos peixes nos diferentes trechos da área de influência da UHE Risoleta Neves. A reunião também estabelecerá as tarefas de cada participante da equipe de acompanhamento ambiental e resgate. Durante a reunião serão apresentados os riscos das atividades, medidas referentes à execução do trabalho com segurança e uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Em síntese, o Programa de Resgate e Soltura da Ictiofauna seguirá as seguintes etapas:

- ✓ Apresentação do Plano de Resgate ao órgão ambiental competente, para a emissão da Licença de Pesca Científica para execução das atividades;
- ✓ Treinamento das equipes de apoio às atividades de resgate;
- ✓ Mobilização e deslocamento de equipe técnica para a execução das atividades quando forem

- acionadas;
- ✓ Implantação de infraestrutura adequada ao desenvolvimento dos trabalhos;
- ✓ Captura, coleta de dados biométricos e soltura dos peixes;
- ✓ Identificação das espécies.

3.3.4.1.1 Mobilização e Treinamento da Equipe

Para esta ação de resgate serão mobilizados o coordenador e o líder de campo para a apresentação prévia do plano de resgate a ser executado. Por meio da apresentação pretende-se mostrar aos participantes da equipe técnica como será a logística e manejo do resgate, transporte e soltura dos peixes nos diferentes locais onde ocorrerão os resgates, desta maneira espera-se reduzir os riscos eventuais acarretados por deslocamentos excessivos e otimizando as jornadas diárias de trabalho.

O treinamento prevê a apresentação da área de trabalho, dos petrechos utilizados nos trabalhos de resgate, biometria e soltura. Durante a reunião, de planejamento e treinamento das equipes, também serão apresentados e distribuídos os EPIs necessários à correta e segura execução das atividades propostas (botas, luvas, capacetes, óculos de segurança, macacão emborrachado, filtro solar, repelente, etc.).

Instruções voltadas para a segurança nos trabalhos de resgate também serão apresentadas e reforçadas, focando a necessidade de postura de equipe e de disciplina para evitar acidentes.

3.3.4.2 FASE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL

3.3.4.2.1 Vistorias e avaliação ambiental

Durante a fase enchimento do reservatório da UHE Risoleta Neves uma equipe técnica responsável pelo acompanhamento ambiental fará avaliações *in loco* das condições de risco para a ictiofauna no trecho a jusante e montante do empreendimento no rio Doce.

Em todas as áreas, diariamente, serão feitas extensas vistorias para identificação dos locais de risco como áreas de poças formadas pela diminuição do nível do rio Doce. Nesses locais, serão registradas as coordenadas, os parâmetros abióticos (Oxigênio Dissolvido, Temperatura e pH) serão aferidos e os peixes presentes no local serão avaliados visualmente. Caso verificado alguma situação de risco como: valores anormais dos parâmetros abióticos, comportamento anormal dos peixes como natação irregular, peixes arfando na superfície e poças muito pequenas e com profundidade muito baixa, serão iniciados os procedimentos de resgate. O planejamento dessa forma, permitirá que esforços excessivos em regates sejam evitados, pois a equipe de resgate priorizará os locais ou poças que apresentarem algum tipo de riscos aos peixes. Locais onde apresentam condições de sobrevivência para os peixes serão monitorados ao longo do período (Quadro 6).

Quadro 6: Parâmetros ambientais que serão avaliados nos locais ou poças com peixes aprisionados no trecho a jusante da UHE Risoleta Neves. Fonte: Biocev, 2018.

PARÂMETROS	VALOR/CONDIÇÃO DE RISCO
Oxigênio Dissolvido	< 5,0 mg/L
Temperatura	>31,5 °C
pH	<6,0 e >9,0
Profundidade	< 40 cm
Comportamento dos peixes	Comportamento de estresse

3.3.4.3 FASE RESGATE

3.3.4.3.1 Captura, coleta de dados biométricos e soltura

Após a mobilização da equipe para a área de risco, as atividades de resgate os peixes serão capturados nos locais de risco e depositados em recipientes apropriados para manejo (bombonas ou baldes) e encaminhados para a base de apoio de resgate, onde serão depositados em recipientes adequados - com sistema de aeração - para em seguida serem submetidos à biometria. Os exemplares capturados serão triados por espécie e fotografados, no menor tempo possível após a sua captura, tendo seus dados biométricos e biológicos registrados, que servirão de subsídio aos Programas de Monitoramento da Ictiofauna da área de influência.

Inicialmente os espécimes serão identificados, e, em seguida, medidos. Os dados biométricos serão obtidos por amostragem buscando representar a maior diversidade possível de espécies e classes de tamanho, quando houver grande volume de peixes resgatado. Os espécimes selecionados serão mantidos na base de apoio para a realização dos procedimentos de biometria e, após o procedimento, serão liberados para a soltura com o auxílio de veículos adaptados caixas d'água adaptadas com sistema de aeração.

Para contagem do número de espécimes capturados será utilizado recipiente padrão (balde e bombonas), sendo este procedimento estabelecido apenas para os indivíduos menores que 20 cm. A partir de repetições, a quantidade de peixes e a sua biomassa por balde ou bombona passará a ser estimada pela quantidade diária destes recipientes preenchidos com peixes e levados para soltura. Para os espécimes maiores que 20 cm a contagem será realizada por indivíduo, à medida que forem acondicionados nos baldes ou bombonas.

Em um segundo momento, a partir do aumento da quantidade de peixes capturados, adotará também a contagem de indivíduos, utilizando bombonas com capacidade de 50 litros. Da mesma forma, a partir de repetições a quantidade e peso dos espécimes estocados será estimada pela quantidade de bombonas trabalhadas por dia. E assim, sendo possível diminuir o tempo de permanência dos espécimes na base de apoio, agilizando o transporte para a soltura e, conseqüentemente, a diminuição do risco de morte de peixes.

O quantitativo do resgate será obtido por meio de estimativas, através do cruzamento com as informações biométricas obtidas a partir de amostras, resultando no peso estimado (biomassa – Kg) do material resgatado.

Alguns exemplares serão sacrificados através de técnicas apropriadas para confirmação taxonômica durante a operação de resgate. Os mesmos serão fixados em solução formalina a 10%, etiquetados e preservados em álcool 70° GL, sendo posteriormente enviados para a instituição depositária.

Todas as atividades de soltura de peixes serão realizadas em áreas previamente avaliadas, levando em consideração a distância e qualidade da água, evitando a demanda de deslocamentos demasiadamente longos entre as áreas de resgate e os pontos de soltura, de maneira a diminuir o estresse dos exemplares capturados e risco de óbito. Cabe destacar que a água utilizada nos recipientes de armazenamento e transporte será a mesma existente nos ambientes em que os peixes serão soltos, além disto antes das solturas os peixes serão ambientados com a água do curso d'água que receberá os peixes. Esses procedimentos minimizam problemas relacionados a peixes perecidos.

3.3.4.3.2 Identificação das espécies e destinação de material biológico

Para a identificação das espécies serão utilizadas chaves dicotômicas e diagnoses contidas, principalmente, em Gery (1977), Reis et al. (2003) e Buckup et al. (2007). Além destes, serão realizadas consultas à especialistas em sistemática de peixes e websites com essa finalidade, tais como: Fishbase (Froese & Pauly, 2017, <http://www.fishbase.org/search.php>) e Catalog of Fishes (Eschmeyer, 2017 <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>).

Parte do material testemunho será destinado à coleção científica de uma instituição, que estabelecerá uma parceria com a empresa responsável pelo resgate para recebimento e demais identificações de material biológico proveniente dos resgates no rio Doce.

As carcaças dos peixes serão acondicionadas em caçambas fechadas e deslocadas até os pontos de coleta, que será estabelecido em campo em conjunto com a logística da empresa de recolhimento contratada. As bombonas e baldes contendo peixes mortos serão recolhidos por empresa especializada, devidamente licenciada para a atividade (resíduos classe II A) e, devem ser destinados à Central de Tratamento de Resíduos da referida empresa.

3.3.4.4 ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos dados físico-químicos da água será avaliada as condições de qualidade de água que não permitiam as condições de sobrevivência das espécies nas áreas de risco.

A partir dos dados coletados em campo, será calculada a riqueza e quantidade de espécimes capturados em número e biomassa, bem como quantificação da mortandade dos espécimes observados durante resgate e soltura. A partir da consulta em listas de ameaça, será feita verificação de ocorrência de espécies ameaçadas durante o resgate.

3.3.4.5 PRODUTOS

Deverá ser apresentado um relatório em um prazo máximo de 45 dias após o término do enchimento e restituição da vazão do rio Doce a jusante da UHE Risoleta Neves, contendo no mínimo:

- ✓ Metodologia completa para todas as atividades executadas;
- ✓ Identificação de todas as espécies envolvidas;
- ✓ Classes de tamanho;
- ✓ Quantidade de biomassa resgatada por espécie e total;
- ✓ Identificação da extensão do rio comprometida;
- ✓ Avaliação da ocorrência de mortandade.

3.3.5 EQUIPE

Será mobilizada uma equipe para as atividades de coordenação técnica, administrativa e operacional. As atividades serão desenvolvidas com o objetivo de garantir os padrões técnicos e de qualidade adotados para esse tipo de serviço.

Para tanto, será mobilizada uma equipe de campo, composta por um Biólogo, dois Auxiliares de Campo e um Barqueiro. Os colaboradores listados no Quadro 7 poderão ser contratados em regime temporário como terceiros, conforme o volume da demanda.

Quadro 7: Equipe de gestão, coordenação e equipe de campo prevista para desenvolvimento do Programa.
Fonte: Biocev, 2018.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO/EXPERIÊNCIA	FUNÇÃO
EQUIPE DE GESTÃO E COORDENAÇÃO		
Biólogo	Com pelo menos 3 anos de experiência em resgate de peixes	Coordenação Geral
EQUIPE OPERACIONAL		
Biólogo	Com pelo menos 3 anos de experiência em resgate de peixes	Coordenação de Campo
Auxiliar de campo	Com experiência em resgate de peixes	Auxílio na triagem e manejo dos indivíduos resgatado
Auxiliar de campo	Com experiência em resgate de peixes	Auxílio na triagem e manejo dos indivíduos resgatado
Barqueiro	Com experiência em resgate de peixes	Auxílio na triagem e manejo dos indivíduos resgatado

3.3.6 EQUIPAMENTO

No Quadro 8 apresenta descrição de materiais mínimos necessários para as atividades de acompanhamento ambiental e resgate de peixe na área de influência da UHE Risoleta Neves.

Quadro 8: Descrição do quantitativo, dos materiais e equipamentos que serão utilizados durante realização do Plano de Resgate no rio Doce, área de influência da UHE Risoleta Neves. Fonte: 2014.

MATERIAL	QUANTIDADE ESTIMADA
“Bombonas” com alças para transporte - capacidade 50L	3
Baldes plásticos com capacidade de 10L (Tipo balde de embalagem de manteiga)	10
Caixa retenção peixe (350L)	02
Conjunto moto-bomba de 1 a 2 polegadas	03
Embarcação com motor 15 Hp;	01
Trena métrica	02
GPS	01
Material de triagem de peixes	-
Puçás com malha de 2 a 4 mm.	03
Puçás com malha de 3 a 4cm	03
Sonda multiparâmetros	01
Tanque do tipo <i>transfish</i>	02
Tanques <i>transfish</i> adaptadas aos veículos 4x4	01
Tarrafas de tamanhos variados	05
Veículos para logística dos colaboradores (Van)	01

3.3.7 CRONOGRAMA FÍSICO

O cronograma físico do Programa de Resgate e Soltura de Ictiofauna é detalhado no Quadro 9.

Quadro 9: Cronograma físico do Programa de Segurança e Alerta e Comunicação Social. Fonte: Biocev, 2018.

ATIVIDADE	2019			
	MÊS 1		MÊS 2	
1. FASE PRÉ RESGATE				
1.1. Mobilização e treinamento da equipe	X			

2. FASE DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL				
2.1. Vistorias de campo e avaliação ambiental		X	X	X
3. FASE DE RESGATE				
3.1. Resgate e soltura da ictiofauna confinada			X	X

3.4. PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA

3.4.1 INTRODUÇÃO

O público receptor do Programa de Saúde Pública está distribuído na Área Diretamente Afetada ADA e Área de Influência Direta do Empreendimento.

A montante do barramento seguindo cerca de 12 km até o início da formação do reservatório:

- ✓ Margem esquerda
 - Zona rural do município de Rio Doce-MG;
 - Sede Administrativa do município de Rio Doce-MG.
- ✓ Margem direita
 - Zona rural do município de Santa Cruz do Escalvado-MG;
 - Comunidade de São Sebastião do Soberbo.

A Jusante do barramento, a partir do eixo do reservatório seguindo por 30 km:

- ✓ Margem esquerda
 - Zona rural do município de Rio Doce-MG;
 - Comunidade de Santana do Deserto.
- ✓ Margem direita
 - Zona rural do município de Santa Cruz do Escalvado-MG.

O mapa da Figura 2 apresenta a área de abrangência do Programa de Saúde Pública.

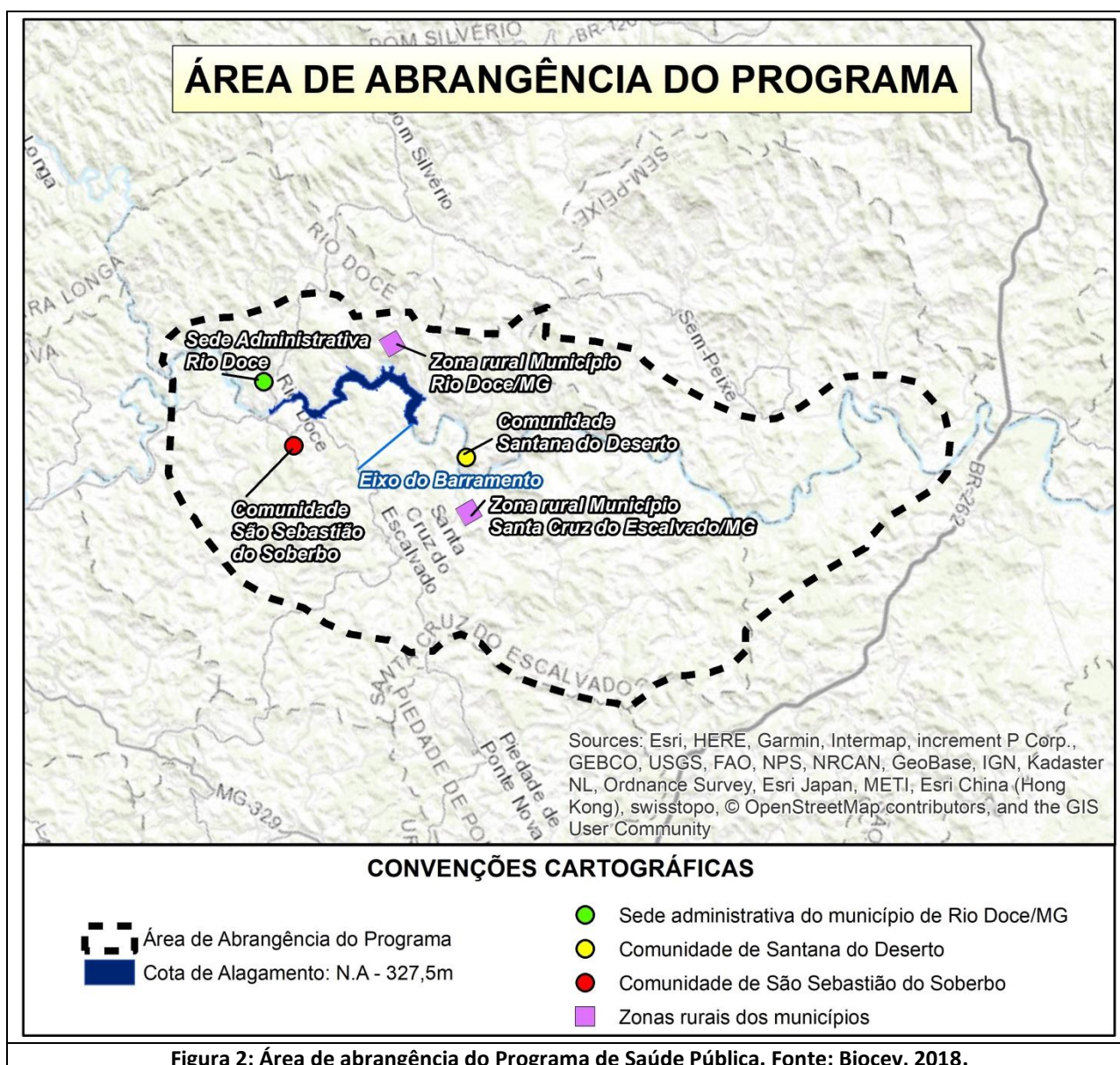


Figura 2: Área de abrangência do Programa de Saúde Pública. Fonte: Biocev, 2018.

3.4.2 JUSTIFICATIVA

A execução de obras e serviços necessários ao enchimento do reservatório da UHE Candonga podem ocasionar a modificação do fluxo migratório de trabalhadores e consequentemente promover o aumento da demanda por serviços públicos do setor de saúde em função de:

- ✓ Importação de doenças endêmicas em outras regiões e ausentes na localidade da UHE Candonga;
- ✓ Aumento da ocorrência de enfermidades já existentes pela chegada de indivíduos susceptíveis;
- ✓ Problemas decorrentes da chegada do migrante ao local do trabalho;
- ✓ Aumento dos acidentes ocupacionais, outros acidentes e violência;
- ✓ Necessidade de provimento de serviços de saúde adequados à nova demanda;
- ✓ Necessidade de atenção preventiva aos trabalhadores, familiares, e população atraída de forma direta pelas obras a serem executadas no empreendimento;

- ✓ Implantação de bota-foras / depósitos de resíduos de minério de ferro dentro do reservatório.

Outrossim, a modificação causada pela formação de um reservatório artificial traz em seu bojo a transformação ambiental de um ambiente lótico para lântico, o que associado aos fatores supracitados pode ocasionar o favorecimento ao desenvolvimento de alguns vetores de doenças, bem como expor a população residente a novos riscos.

Desta forma, faz-se necessário o acompanhamento de alguns índices correlatos aos temas supracitados para que sejam relatadas eventuais modificações dos parâmetros básicos monitorados e feitos os encaminhamentos adequados junto aos responsáveis.

3.4.3 OBJETIVOS

3.4.3.1 OBJETIVO GERAL

Promover a saúde da população residente da Área Diretamente Afetada - ADA e Área de Influência Direta - AID da UHE Candonga.

3.4.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir a linha de base para o monitoramento e acompanhamento;
- Realizar campanhas semestrais de monitoramento.

3.4.4 METODOLOGIA

O monitoramento e avaliação permeiam todos os momentos do planejamento e gestão, constituindo-se em um sistema composto por um conjunto de atividades organizadas.

O monitoramento faz mais de perto o acompanhamento das atividades e ações, verificando se houve modificação da realidade antes e depois de algum evento. Em geral não levanta o modo ou em que medida as populações-alvo foram beneficiadas, sendo este um papel da avaliação.

As metas do programa são:

- ✓ Identificar os parâmetros e definir a linha de base para o monitoramento antes do enchimento do reservatório;
- ✓ Realizar 01 campanha pré enchimento, antes do fechamento das comportas;
- ✓ Realizar 02 campanhas semestralmente, após o enchimento do reservatório para controle.

A linha de base ou situação atual – É, em geral, mostrada por meio de parâmetros oficiais (Secretarias Municipais/SUS/IBGE) atuais e seu objetivo é propiciar uma comparação para avaliar os resultados e produtos esperados. Deve retratar, com a maior fidelidade possível, a situação vigente sobre a qual se pretende atuar e ser o mais próximo da realidade na época do início das atividades e ações propostas. Nela, o período ou data de início do marco zero deve ser pactuado.

Meios de verificação - São as fontes, locais, momentos ou espaços de aferição, onde é possível obter informações referentes às mudanças a partir da linha de base. Deve-se verificar:

- ✓ Se existem fontes de informações como: estatísticas, publicações, relatórios, documentos, pesquisas, bancos de dados informatizados etc.;

- ✓ Se as fontes são confiáveis, e se não, ver se é possível torná-las confiáveis. Caso contrário, abandonar;
- ✓ Se é necessário coletar mais dados;
- ✓ Se é necessário criar novas fontes;
- ✓ Se os dados adicionais e/ou novas fontes criadas implicam custos (se afirmativo, quanto).

Os *indicadores* – São unidades que permitem medir o grau de alcance dos níveis programáticos. É um instrumento de medição usado para indicar mudanças na realidade e deve fornecer evidências concretas do andamento das atividades, do alcance dos resultados e da realização dos objetivos.

Indicam que algo – uma situação ou relação – que julgamos ter relação significativa com a evolução do fenômeno em questão variou de determinada forma, o que dá indicações valiosas para captar a evolução do processo.

A clareza dos objetivos e a construção de indicadores precisos facilitarão o monitoramento e a avaliação, fornecendo informações relevantes ao processo decisório.

Os indicadores utilizados em um projeto ou programa devem ser escolhidos na fase de formulação do planejamento/programação, quando seus objetivos são definidos, embora eles também devam ser revistos nos diversos momentos do seu desenvolvimento. Os indicadores podem ser quantitativos e qualitativos.

Podem ser utilizados vários tipos de indicadores:

- ✓ *Indicadores de processo*: medem a realização das atividades – o quanto foi realizado do que estava previsto. São intermediários, traduzem a alocação e organização dos recursos para obter bens e serviços.
- ✓ *Indicadores de eficácia*: medem a capacidade e o grau de sucesso do projeto na consecução ou cumprimento das metas ou produtos imediatos;
- ✓ *Indicadores de impacto*: medem o cumprimento dos objetivos de médio e longo prazos ou a efetividade das ações. Mensuram a mudança na população alvo, nas instituições ou na situação que se quer alterar na realidade.

Os produtos esperados são:

- ✓ Relatório contendo indicadores:
 - De processo;
 - De eficácia; e
 - De impacto.

3.4.5 EQUIPE TÉCNICA

A execução deste Programa está a cargo de um profissional da área de saúde, articulado com a Gerência Ambiental da Fundação Renova e do Consórcio concessionário.

Quadro 10: Equipe técnica do Programa de Saúde Pública. Fonte: Biocev, 2018.

FORMAÇÃO	FUNÇÃO	QUANTIDADE
Sanitarista	Coordenador	01

FORMAÇÃO	FUNÇÃO	QUANTIDADE
Técnico	Técnico de campo	02

3.4.6 CRONOGRAMA FÍSICO

Quadro 11: Cronograma físico do Programa de Saúde Pública. Fonte: Biocev, 2018.

ATIVIDADES	2019		2020	
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2
1. Planejamento				
1.1. Levantamento de dados secundários	X			
1.2. Elaboração do relatório contendo a linha de base	X			
2. Execução				
2.1 Monitoramento antes do enchimento	X			
2.2 Monitoramento semestral		X	X	
2.3. Relatório Final				X

3.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

3.5.1 INTRODUÇÃO

Esse documento apresenta o Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves (UHE Candonga), sendo parte integrante do Plano de Enchimento do Reservatório elaborado para nortear a retomada das atividades do empreendimento, diante do novo cenário formado nesse trecho do rio Doce.

A implantação e operação de usinas hidrelétricas apresenta impactos ambientais em escalas locais e regionais. Devido ao barramento do sistema fluvial, com a transformação de sistemas lóticos em lênticos, a construção de reservatórios assume um papel singular na alteração do ecossistema aquático.

Dentre as modificações ambientais decorrentes do enchimento de reservatórios de usinas hidrelétricas, destacam-se o alagamento de áreas lindeiras aos corpos hídricos afetados, a mudança no tempo de residência da água, com implicações na vazão e no nível dos rios, além de mudanças nas características físicas e químicas da água, sendo a somatória desses fatores responsável pela alteração na estrutura, distribuição e sobrevivência da biota aquática.

Por esse motivo, o acompanhamento da modificação de todos os processos físicos e químicos ocasionados pela formação de um reservatório, bem como das alterações sofridas pelas comunidades bióticas, constituem um importante instrumento no controle da eutrofização e, consequentemente, no embasamento para a possibilidade de usos múltiplos dos recursos hídricos (ZALEWSKI *et al.*, 1990).

3.5.2 JUSTIFICATIVA

A atualização do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves visa o acompanhamento sistematizado da qualidade ambiental e sanitária do sistema hídrico presentes na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, diante do novo cenário ambiental e das novas estruturas presentes na área prevista para o reservatório, as quais contribuem para o retorno da operação hidrelétrica.

A adoção deste plano de monitoramento, ao longo da execução das Etapas 1 e 2 do Plano de Enchimento do Reservatório da UHE Risoleta Neves possibilitará um caráter preventivo ao seu gerenciamento ambiental, na medida em que serão diagnosticadas as modificações na dinâmica da qualidade das águas e comunidades hidrobiológicas advindas do retorno das atividades do empreendimento.

3.5.3 OBJETIVOS

3.5.3.1 OBJETIVO GERAL

O Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas tem como objetivo geral acompanhar os impactos causados pelo enchimento do reservatório e retorno das operações da UHE Risoleta Neves sobre a qualidade das águas e estrutura das comunidades hidrobiológicas do rio Doce e de seus principais tributários, subsidiando a adoção de medidas de conservação, capazes de dar suporte à manutenção do nível desejável da qualidade das águas e das comunidades hidrobiológicas.

3.5.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do Plano são:

- ✓ Caracterizar a qualidade da água e os componentes biológicos do rio Doce e de seus principais tributários na fase anterior ao início do enchimento do reservatório;
- ✓ Acompanhar as alterações na qualidade da água, bem como a sucessão nas comunidades planctônicas e bentônicas, durante o enchimento e a operação do reservatório;
- ✓ Permitir a caracterização do comportamento hidrossedimentológico do Doce com base em dados locais, nas condições anteriores ao enchimento do reservatório, assim como acompanhar sua evolução nas fases seguintes;
- ✓ Possibilitar, através da geração de informações, o planejamento de medidas de controle e/ou corretivas no caso de ocorrência de situações não previstas;
- ✓ Gerar subsídios para outros planos ambientais e demais ações que estejam sendo realizados na área.

3.5.4 METAS

Subsidiar a adoção de medidas mitigadoras no que tange a relação entre o empreendimento e a manutenção de condições adequadas da qualidade das águas e estrutura das comunidades hidrobiológicas.

Nesse contexto, como metas/resultados a serem alcançados têm-se:

- ✓ Obter um diagnóstico completo referente à qualidade da água e estrutura das comunidades hidrobiológicas do rio Doce e de seus principais tributários levando em consideração as fases de pré-enchimento, enchimento e operação do reservatório;
- ✓ Elaborar um banco de dados cumulativo contendo os resultados dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos, alimentado a cada campanha de campo, que servirá como fonte de consulta para gestores, órgãos públicos entre outros envolvidos no gerenciamento ambiental do empreendimento;
- ✓ Determinar a influência das ações previstas no Plano de Enchimento do Reservatório na qualidade da água do trecho do rio Doce;
- ✓ Obter dados que permitam minimizar os possíveis impactos advindos das obras de revitalização, enchimento e, em um segundo momento, da operação do reservatório;
- ✓ Produzir dados que possam ser utilizados na tomada de decisões no tocante à conservação da qualidade da água e conseqüentemente na prática dos usos múltiplos previstos para o trecho estudado.

3.5.5 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO NAS QUAIS DEVERÁ SER IMPLANTADO

O Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas deverá ser implementado durante a fase imediatamente anterior ao enchimento, durante o enchimento do reservatório e ao longo da operação da UHE Risoleta Neves:

- ✓ Fase de Pré-enchimento (Fase Rio) – esta fase deverá se iniciar dois meses antes do início do enchimento do reservatório, terminando imediatamente antes do início do enchimento;
- ✓ Fase de Formação do Reservatório (Fase de Enchimento) – esta fase deverá abranger o período necessário para o enchimento do reservatório, estimado em aproximadamente 30 dias;
- ✓ Fase de Operação do Empreendimento (Fase de Operação) – esta fase se inicia logo após o término do enchimento reservatório (estabilização), permanecendo durante os três primeiros anos de operação.

Nota: Após os três primeiros anos da retomada do empreendimento, considerando os resultados obtidos, sugere-se a reavaliação do escopo do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas pelo empreendedor e órgão ambiental, bem como verificação da necessidade de sua continuidade.

3.5.6 ÁREA DE ABRANGÊNCIA e PÚBLICO-ALVO

- ✓ Área de Abrangência: Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).
- ✓ Público-alvo: O Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves pretende beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência Direta do empreendimento, em especial a população dos municípios de Santa Cruz do Escalvado e Rio Doce/MG. Ao órgão ambiental, serão encaminhados os resultados do Plano, em forma de relatórios técnicos de acompanhamento. Além disso, a qualquer momento, o banco de dados contendo os resultados das análises estará disponível para consulta pelos interessados, junto à coordenação do Plano. Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do Plano, podem ser citadas: os Órgãos Estaduais responsáveis pela preservação dos recursos hídricos e meio ambiente, as Secretarias de Meio Ambiente e Saúde dos municípios afetados pelo empreendimento e a Agência Nacional de Águas (ANA).

3.5.7 BASE LEGAL E NORMATIVA

A execução do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves estará pautada nas mais atuais bases legais e normativas que deliberam sobre as atividades previstas em seu escopo, a saber:

Fundamentação Técnica e Metodológica

- ✓ APHA / AWWA / WEF: 2012. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22st. Ed.. USA. APHA.
- ✓ CETESB/ANA. 2011. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Org.: Carlos Jesus Brandão *et al.* São Paulo e Brasília. 326 p.
- ✓ ABNT NBR 9897 (Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.).
- ✓ ABNT NBR 9898 (Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores).

- ✓ Deverá ser solicitado ao IBAMA a autorização de captura de acordo com a lei complementar nº 140/2011 e Portaria nº12/2011.

Nota: (1) ressalta-se que o laboratório escolhido para a realização das análises físicas, químicas e bacteriológicas, impreterivelmente, deverá ser acreditado na Norma INMETRO ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.

Legislação Vigente para Avaliação dos Resultados

- ✓ Resolução CONAMA 357, de 17 de Março de 2005 (“Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”).
- ✓ Portaria 2914, de 12 de Dezembro de 2011, do Ministério da Saúde (“Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”).

3.5.8 METODOLOGIA

Estações Amostrais

O Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves deverá ser realizado em um total de 12 (doze) estações amostrais, sendo:

- ✓ 8 (oito) estações amostrais localizadas em trechos do rio Doce (DOC-01 a DOC-08), representantes de diferentes compartimentos do futuro reservatório, incluindo a região a jusante da UHE;
- ✓ 4 (quatro) estações amostrais localizadas em tributários do Rio Doce.

O Quadro 12 a seguir apresenta a descrição e localização de cada estação de monitoramento. As estações amostrais seguem o sentido montante-jusante do Rio Doce e foram nomeadas de forma correspondente ao nome do corpo hídrico avaliado, visando facilitar a interpretação dos resultados.

Quadro 12: Descrição e localização das estações de monitoramento do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves.

Estação	Descrição	Objetivo	Coordenadas Geográficas (UTM WGS 84)	
			X	Y
DOC-01	Rio Doce – a montante do remanso do reservatório (Antigo CAN-03)	Avaliar o ponto de entrada do sistema	717.453	7.758.518
LAJ-01	Córrego das Lajes, a montante de sua foz com o lago da UHE Risoleta Neves e a jusante do ponto de lançamento da ETE de Rio Doce (Antigo CAN-10)	Avaliar um tributário da margem esquerda do reservatório	720.614	7.759.813
GAM-01	Córrego dos Gambás, a 200 metros a montante de sua foz no lago da UHE Risoleta Neves (Antigo CAN-08)	Avaliar um tributário da margem direita do reservatório	721.150	7.759.000
DOC-02	Rio Doce, no final do remanso do lago da UHE	Avaliar o Rio Doce, ainda na região	720.900	7.759.730

Estação	Descrição	Objetivo	Coordenadas Geográficas (UTM WGS 84)	
			X	Y
	Risoleta Neves, sob a ponte do rio Doce (MG-123), aproximadamente 80 metros a jusante da foz do córrego das Lajes (Antigo CAN-07)	de remanso, após a confluência de dois importantes tributários do reservatório		
DOC-03	Rio Doce, no trecho intermediário do lago da UHE Risoleta Neves, a jusante do Barramento Metálico C	Avaliar o Rio Doce, em ponto imediatamente a jusante do Barramento Metálico C	721.792	7.761.688
DOC-04	Rio Doce, no trecho intermediário do lago da UHE Risoleta Neves, a jusante do Barramento Metálico B	Avaliar o Rio Doce, em ponto imediatamente a jusante do Barramento Metálico B	721.288	7.762.415
BOR-01	Córrego dos Borges, a montante do Dique da Área 4	Avaliar um tributário da margem esquerda do reservatório, a montante do Dique da Área 4	721.689	7.764.508
DOC-05	Rio Doce, próximo a barramento do lago da UHE Risoleta Neves, a jusante dos Diques das Áreas 4, 5 e 6	Avaliar o Rio Doce, a jusante de intervenções contribuídas para contenção de sedimentos	722.217	7.764.558
DOC-06	Rio Doce, imediatamente a montante do barramento do lago da UHE Risoleta Neves e a jusante do Barramento Metálico A, na área de dragagem (Antigo CAN-05)	Avaliar o Rio Doce, em ponto imediatamente a jusante do Barramento Metálico A e a montante do barramento	723.755	7.764.275
DOC-07	Rio Doce, a jusante do barramento da UHE Risoleta Neves (Antigo CAN-06)	Avaliar o Rio Doce, em ponto a jusante do reservatório e a montante da Fazenda Floresta	724.660	7.765.150
MIC-01	Córrego Micaela, a jusante da Fazenda Floresta	Avaliar um pequeno tributário da margem esquerda do Rio Doce, que drena todas as intervenções realizadas na Fazenda Floresta	724.806	7.766.097
DOC-08	Rio Doce, a jusante do Córrego Micaela	Avaliar o ponto de saída do sistema, após todas as intervenções relacionadas à UHE Risoleta Neves	725.674	7.765.688

Nota: (1) O eventual refinamento na localização das estações amostrais poderá ser feito durante a primeira campanha de campo da Fase Rio, caso sejam identificadas dificuldades para o acesso ao local ou outro fator pertinente (baixa representatividade do ponto, p. ex.), sem, no entanto, prejuízo ao objetivo proposto para cada estação amostral. Caso ocorra, a nova localização deverá ser informada à coordenação do Plano, que será responsável por atualizar o escopo do Plano. (2) A localização das estações de amostragem deve ser preferencialmente fixa, permitindo a comparação entre os diferentes períodos de amostragem. Entretanto, também poderão ser feitos ajustes na Fase de Operação do Empreendimento (Fase de Operação), respeitando as mesmas diretrizes expostas acima.

Frequência de Coleta de Dados

Deverá ser realizada (01) uma campanha de campo do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves na Fase de Pré-enchimento (Fase Rio), para se obter um background da limnologia e qualidade das águas do trecho monitorado no Rio Doce e afluentes.

Para a Fase de Formação do Reservatório (Fase de Enchimento), prevista para ter duração de aproximadamente 30 dias, deverão ser realizadas 03 (três) campanhas de campo, sendo uma no início

do enchimento, outra no meio e uma próxima do término do enchimento do reservatório da UHE Risoleta Neves.

Por fim, na Fase de Operação do Empreendimento (Fase de Operação), as campanhas deverão ser realizadas com frequência trimestral, durante os 03 (três) primeiros anos de retomada de operação da UHE Risoleta Neves. Conforme exposto anteriormente, passado esse período, o escopo e a continuidade do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves deverão ser revistos entre empreendedor e órgão ambiental.

Parâmetros Analisados

Tendo em vista todas as peculiaridades que envolvem a retomada e manutenção das atividades da UHE Risoleta Neves, juntamente com as características do uso e ocupação do solo na região do empreendimento, além de aspectos relacionados à necessidade de se avaliar o processo de eutrofização do reservatório, usos múltiplos dos recursos hídricos, dentre outros fatores, a limnologia e qualidade das águas do rio Doce e tributários deverá ser avaliada a partir da análise dos seguintes parâmetros:

Parâmetros Físicos e Químicos Analisados nas Águas Superficiais

- ✓ Alcalinidade Total, Alumínio Dissolvido, Arsênio Total, Cádmio Total, Chumbo Total, Clorofila-a, Cobre Dissolvido, Condutividade Elétrica, Cor Verdadeira, Cromo Total, DBO, DQO, Dureza Total, Ferro Solúvel, Fósforo Total, Manganês Total, Mercúrio Total, Níquel Total, Nitratos, Nitritos, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Total, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, Ortofosfato, Oxigênio Dissolvido (Saturação), pH, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais, Sólidos Totais, Sílica Total, Sulfetos Totais, Temperatura Ambiente, Temperatura da Água, Transparência da Água, Turbidez e Zinco Total.

Parâmetros bacteriológicos (microbiológicos) Analisados nas Águas Superficiais

- ✓ Coliformes Termotolerantes e Coliformes Totais.

Comunidades Hidrobiológicas

- ✓ Análises quali-quantitativas da Comunidade Fitoplanctônica (incluindo contagens específicas de densidade das algas cianobactérias, em células por mililitro);
- ✓ Análises quali-quantitativas da Comunidade Zooplanctônica;
- ✓ Análises quantitativas dos Macroinvertebrados Bentônicos.

Compostos Analisados nos Sedimentos

- ✓ Alumínio Total, Arsênio Total, Cádmio Total, Chumbo Total, Cobalto Total, Cobre Total, Cromo Total, Ferro Total, Fósforo Total, Matéria Orgânica Total, Mercúrio Total, Níquel Total, Nitrogênio Total, Zinco Total.
- ✓ Análises Granulométricas.

Metodologia de Amostragem

Todos os procedimentos de coleta de água, sedimentos e comunidades hidrobiológicas deverão seguir as diretrizes expostas no item que trata da Base Legal e Normativa.

Parâmetros Físicos, Químicos e Bacteriológicos Analisados nas Águas Superficiais

Dentre a amostragem dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos das águas, os parâmetros condutividade elétrica, pH, temperatura, oxigênio dissolvido/saturação de oxigênio e turbidez deverão ser medidos *in situ*, por meio de sonda multiparâmetros.

A medição da transparência da água deverá ser realizada com uso de Disco de Secchi.

Para as demais análises, amostras de água superficial deverão ser coletadas com auxílio de caneco de inox, preservadas em gelo e encaminhadas para laboratório acreditado na Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 do INMETRO, sempre respeitando os prazos de vencimento das análises a serem realizadas.

No momento das amostragens, deverão ser avaliadas, visualmente, as condições do tempo, a presença de espuma ou odor característico na água e as condições das margens (p. ex. presença de lixo, lama, macrófitas aquáticas, lançamento de efluentes). Essas informações deverão ser anotadas em fichas de campo específicas e utilizadas para auxiliar na interpretação dos resultados das análises.

Compostos Analisados nos Sedimentos

A amostragem dos sedimentos analisados em cada estação de amostragem deverá ser realizada como uso de Draga de Eckman para obtenção de aproximadamente 1 Kg de sedimento, o qual deverá ser acondicionado em sacos plásticos, refrigerado a 4°C e encaminhado ao laboratório acreditado na Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 do INMETRO para a realização das análises.

Comunidades Hidrobiológicas

As amostras quantitativas de fitoplâncton deverão ser coletadas em frascos de 1 litro a uma profundidade de aproximadamente 20 cm, através da inserção do frasco na coluna d'água com a boca voltada para baixo. As amostras devem ser fixadas em solução de lugol acético (5 ml) para posterior análise em laboratório.

As amostras qualitativas durante a Fase Rio deverão ser coletadas deixando a rede de plâncton filtrando as águas por 5 minutos ou até que ocorra a colmatação da rede planctônica de abertura de malha de 20 µm. Na Fase de Enchimento e Operação, as amostras qualitativas de fitoplâncton deverão ser coletadas por meio de 10 arrastos verticais e horizontais de 5 metros cada, realizados em toda a coluna d'água, também com uso de rede planctônica de abertura de malha de 20 µm. O material concentrado pela rede deverá ser fixado em solução de Transeau e encaminhado para análise laboratorial.

As análises de densidades de algas cianobactérias deverão ser realizadas nas amostras quantitativas da comunidade fitoplanctônica. Os procedimentos de amostragem e análise desses organismos deverão ser realizados seguindo as diretrizes da Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que prevê a exposição dos resultados em células/mililitro.

As coletas quantitativas de zooplâncton deverão ser realizadas filtrando-se 200 L da subsuperfície a 1 metro de profundidade em uma rede de plâncton de 35 µm de abertura de malha. O material coletado

será mantido em frascos de polietileno, corados com solução rosa-de-bengala e fixado em solução de formaldeído a 4%.

As amostras qualitativas de zooplâncton durante a Fase Rio deverão ser coletadas deixando a rede de plâncton filtrando as águas por 5 minutos ou até que ocorra a colmatação da rede planctônica de abertura de malha de 35 µm. Na Fase de Enchimento e Operação, as amostras qualitativas de zooplâncton deverão ser coletadas por meio de 10 arrastos verticais e horizontais realizados em toda a coluna d'água, também com uso de rede planctônica de abertura de malha de 35 µm. O material coletado será mantido em frascos de polietileno, corados com solução rosa-de-bengala e fixado em solução de formaldeído a 4%.

As amostragens dos macroinvertebrados bentônicos deverão ser realizadas com uso de Rede em D, sendo todos os microhabitats existentes nas margens amostrados. De acordo como Merrit & Cummins (1984), esse é o método que possibilita a maior representatividade do habitat. Para esse grupo, nas amostragens quantitativas, a área de amostragem será padronizada para todos os pontos de coleta, conforme orientação do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” (APHA, 2012). Deverão ser realizadas três varreduras em uma área padronizada em 80 cm² cada.

As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos plásticos e fixadas com formaldeído. As amostras qualitativas serão realizadas através de varredura com a Rede em D em rochas, em macrófitas, raízes, folhigos e demais elementos do substrato bentônico. O material coletado será acondicionado em sacos plásticos e também fixado com solução formalina em campo, da mesma forma que nas análises quantitativas.

Nota: durante a Fase Rio todas as amostragens poderão ser realizadas nas margens dos corpos hídricos, devendo ser utilizada embarcação, se possível. Nas Fases de Enchimento e Operação, as amostragens nos pontos localizados dentro do reservatório da UHE Risoleta Neves deverão ser realizadas impreterivelmente na calha central, com uso de embarcação. Nessa etapa, as amostragens dos macroinvertebrados bentônicos deverão permanecer sendo executadas nas margens, com uso de Rede em D, conforme metodologia descrita acima.

Análise dos Resultados

A análise dos resultados dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos deverá ser realizada considerando as diretrizes da Resolução CONAMA 357/05, que “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”. Nesse caso, deve ser respeitado o enquadramento das águas monitoradas, caso existente, ou a avaliação seguindo as recomendações de águas de Classe 2, caso não exista o enquadramento das águas dos corpos hídricos avaliados.

Todas as informações obtidas em campo e relatadas em ficha de registros de amostragem deverão ser consideradas na avaliação dos resultados.

A avaliação dos resultados deverá, impreterivelmente, relacionar os valores obtidos com as diretrizes da legislação vigente, bem como correlacionar a limnologia e qualidade das águas com o uso e ocupação do solo e demais fatores antrópicos e ambientais passíveis de interferir nos resultados obtidos. Ou seja, os relatórios deverão ser contextualizados e explicativos, não se restringindo à apresentação dos resultados levantados.

Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Além da relação com as diretrizes legais, a partir dos resultados físicos, químicos e bacteriológicos das águas avaliadas, o Índice de Qualidade das Águas (IQA) deverá ser calculado para todas as estações amostrais. Desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF), nos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, o IQA é um índice bastante aplicado para o monitoramento da qualidade das águas de corpos hídricos brasileiros, utilizando um conjunto de oito parâmetros qualidade de água (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, cloretos, nitratos, fósforo total, sólidos totais e turbidez) (SEMAD, 2005), que ao final permitem atribuir uma nota ao corpo hídrico, a qual está correlacionada à qualidade de suas águas.

Para o cálculo do IQA, a seguinte fórmula é utilizada:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Onde:

- ✓ IQA = Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;
- ✓ Qi = qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida e
- ✓ Wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

Onde:

- ✓ n = número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Índice de Estado Trófico (IET)

Além do IQA, deverá ser utilizado, como uma medida do estado de trofia do rio/reservatório, o Índice de Estado Trófico de Carlson, modificado por Toledo *et al.* (1984).

O IET dentre suas vantagens, incluem a simplicidade e objetividade dos resultados, possuindo como principal limitação o fato de ter sido desenvolvido com base em dados de reservatórios de regiões de clima temperado, o que pode restringir sua aplicação a regiões de clima tropical. Desta maneira Toledo *et al.* (1984) propuseram modificações na formulação matemática do IET de Carlson, visando adaptá-los às condições climáticas de ambientes tropicais com base em uma pesquisa realizada em ambientes aquáticos brasileiros.

O IET baseia nas análises de fósforo total e clorofila-a, com as seguintes equações para seu cálculo:

a) Rios

$$IET(CL) = 10 \times (6 - ((-0,7 - 0,6 \times (\ln CL)) / \ln 2)) - 20$$

$$IET(PT) = 10 \times (6 - ((0,42 - 0,36 \times (\ln PT)) / \ln 2)) - 20$$

b) Reservatórios

$$IET(CL) = 10 \times (6 - ((0,92 - 0,34 \times (\ln CL)) / \ln 2))$$

$$IET(PT) = 10 \times (6 - (1,77 - 0,42 \times (\ln PT) / \ln 2))$$

Segundo esta metodologia, os resultados correspondentes ao fósforo, IET(PT), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo e a avaliação correspondente à clorofila-a, IET(CL), deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas.

Comunidades Hidrobiológicas

Dentro da caracterização das comunidades hidrobiológicas, deverão ser avaliadas a composição das espécies registradas, principais grupos e as densidades registradas. Também devem ser avaliadas riqueza e densidades, a ocorrência de dominâncias e a presença de espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e daquelas consideradas bioindicadoras de qualidade das águas, possibilitando, o conjunto dessas informações, a realização de inferências sobre as condições dos corpos d'água estudados.

Ainda, os seguintes índices deverão ser calculados para a avaliação das comunidades hidrobiológicas:

Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')

Esse foi proposto por Shannon (1948), e possui uma vantagem em relação aos índices de Margalef, Gleason e Menhinick, pois é apropriado para amostras aleatórias de espécies de uma comunidade de interesse, sendo estimado através da seguinte equação:

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \cdot \ln \frac{n_i}{N} \right)$$

Onde:

- ✓ H' = índice de diversidade;
- ✓ ni = densidade ou biomassa da espécie i;
- ✓ N = densidade ou biomassa total.

Índice de Equitabilidade de Pielou (J') (Pielou, 1975)

Esse índice descreve o grau de homogeneidade de distribuição de indivíduos por espécie e é calculado pela seguinte fórmula:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Onde:

- ✓ E = índice de equitabilidade;
- ✓ H' = índice de diversidade;
- ✓ S = número de espécies da amostra.

Índice Biological Monitoring Work Party (BMWP)

O Índice BMWP constitui uma ferramenta de avaliação da qualidade das águas de acordo com a tolerância das famílias de organismos da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos à poluição orgânica, sendo que quanto maior a sensibilidade a impactos, maior a pontuação no índice.

Os escores mais elevados são atribuídos aos organismos menos tolerantes à poluição. Desse modo, o índice considera que nos ecossistemas aquáticos onde a poluição orgânica é baixa ou ausente podem ser encontrados macroinvertebrados sensíveis. Já em corpos hídricos com elevadas concentrações de poluentes orgânicos é esperado o encontro apenas de organismos muito resistentes.

Proposto por Alba-Tercedor (1996) e adaptado para ecossistemas brasileiros por vários pesquisadores, com destaque para Junqueira & Campos (1998), cuja pontuação deverá ser adotada como referência para o monitoramento, o BMWP é amplamente utilizado na avaliação da qualidade da água em todo o mundo, sendo caracterizado como uma avaliação simples da qualidade ambiental (Hawkes, 1997). O Quadro 13 mostra a classificação dos habitats proposta pelo Índice BMWP.

Quadro 13: Classes de qualidade das águas de acordo com os valores de BMWP. Adaptado de Junqueira & Campos (1998).

Classe	Qualidade	BMWP	Significado	Cor
I	Excelente	> 86	Águas muito limpas a limpas	Azul
II	Boa	64-85	Águas ligeiramente contaminadas	Verde
III	Satisfatória	37-63	Águas moderadamente contaminadas	Amarelo
IV	Ruim	17-36	Águas muito contaminadas	Laranja
V	Muito Ruim	< 16	Águas fortemente contaminadas	Vermelho

3.5.9 ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

A seguir, são relacionadas todas as atividades previstas para o Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves, que terá uma duração inicial de aproximadamente 40 meses:

- ✓ Fase de Pré-enchimento (Fase Rio)
 - Execução de 01 (uma) campanha de campo
 - Elaboração de 01 (um) relatório consolidado
- ✓ Fase de Formação do Reservatório (Fase de Enchimento)
 - Execução de 3 (três) campanhas de campo (sendo uma no início, outra no meio e a última no final do enchimento)
 - Elaboração de 1 (um) relatório final (consolidado).
- ✓ Fase de Operação do Empreendimento (Fase de Operação)
 - Execução de 4 (quatro) campanhas de campo, com frequência trimestral

- Elaboração de 3 relatórios parciais e 1 relatórios anuais (consolidados).

Após cada campanha de campo, independente da fase em que o projeto se encontre, o banco de dados cumulativo contendo os resultados dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos deverá ser alimentado e encaminhado ao empreendedor.

3.5.10 PRODUTOS A SEREM GERADOS

Os produtos a serem gerados no âmbito do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves serão:

- ✓ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART;
- ✓ Planilha de dados brutos contendo os resultados dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos obtidos ao longo de todo o Plano;
- ✓ 9 Relatórios Parciais;
- ✓ 5 Relatórios Finais.

Recomenda-se o protocolo dos Relatórios Finais ao órgão ambiental.

3.5.11 EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA

O responsável técnico do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves deverá ser um profissional biólogo pleno ou sênior, com especialização, mestrado ou doutorado em limnologia, ecologia aquática ou áreas afins.

A equipe técnica a ser alocada para a realização de todas as ações previstas no Plano deverá ser composta, no mínimo, por um profissional biólogo pleno ou sênior e um auxiliar técnico para as atividades de campo e um profissional biólogo pleno ou sênior para a consolidação dos resultados e elaboração dos relatórios.

As análises dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos, bem como as análises dos sedimentos deverão ser realizadas por laboratório acreditado na Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 do INMETRO.

A identificação e contagens das comunidades hidrobiológicas poderá ser realizada por laboratório ou profissionais biólogos com comprovada experiência em cada grupo hidrobiológico.

3.5.12 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO (INDICADORES)

A evolução do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas da UHE Risoleta Neves deverá ser avaliada por meio dos seguintes indicadores:

- ✓ Número de campanhas realizadas x Fase do Empreendimento;
- ✓ Número de Relatórios Parciais e Finais elaborados x Fase do Empreendimento;
- ✓ Protocolos realizados no órgão ambiental;
- ✓ Alimentação do Banco de Dados previsto para o Plano.

3.5.13 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO E PARCERIAS RECOMENDADAS

Cabe à Fundação Renova, a implantação do Plano de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas, no âmbito do Plano de Enchimento do Reservatório da UHE Risoleta Neves.

Cabe destacar que antes e durante o enchimento a responsabilidade pela execução deste Programa será da Fundação Renova, todavia, quando o processo de dragagem finalizar e a operação da UHE for oficialmente entregue ao Consórcio Candonga, o monitoramento será de responsabilidade do empreendedor.

3.5.14 CRONOGRAMA FÍSICO

Quadro 14: Cronograma físico do Programa de Monitoramento Limnológico. Fonte: Biocev, 2018.

ATIVIDADE	PERÍODO							
	MÊS 01 Pré-enchimento	MÊS 02 Enchimento			ANO 1 – Pós enchimento			
Campanha de monitoramento	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório consolidado pré-enchimento	X							
Relatório consolidado enchimento				X				
Relatório trimestral pós enchimento					X	X	X	
Relatório final pós enchimento								X

3.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

3.6.1 INTRODUÇÃO

A instalação de UHE's requer uma série de intervenções no ambiente, tais como a supressão da cobertura vegetal na cota inundável do reservatório; a terraplanagem para abertura de acessos; a escavação para instalação das estruturas do barramento e casa de máquinas, dentre outros.

Durante a fase de operação desse tipo de empreendimento, a formação do lago bem como a oscilação do seu espelho d'água, tende a desestabilizar suas bordas, favorecendo a instalação de processos erosivos, bem como o recrudescimento daqueles já existentes.

O Programa de Monitoramento de Focos Erosivos contempla a identificação e o controle de todos os focos erosivos e de movimento de massa na Área Diretamente Afetada - ADA - do reservatório.

Destaca-se que a Fundação Renova está realizando um processo de recuperação das margens antes do enchimento do reservatório. Foram identificados 75 pontos de instabilidade que serão recuperados antes do enchimento.

3.6.2 JUSTIFICATIVA

Nesse contexto, o Programa de Monitoramento de Focos Erosivos, item componente do Plano de Enchimento, tem por objetivo a identificação, o acompanhamento e a proposição de medidas para a posterior correção das áreas diretamente afetadas e de entorno da UHE Candonga.

3.6.3 OBJETIVOS

3.6.3.1 OBJETIVO GERAL

Promover a estabilidade dos taludos do entorno do reservatório da UHE Candonga.

3.6.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Gerar subsídios para a redução de sedimentos que podem promover o assoreamento do barramento e a consequente alteração quali-quantitativa dos recursos hídricos;
- ✓ Oferecer subsídios para a recuperação das áreas afetadas pelas diversas tipologias erosivas;
- ✓ Oferecer subsídios para a reabilitação das funções ecológicas do sistema alterado;
- ✓ Promover a estabilidade morfodinâmica e hidráulica às encostas.

3.6.3 METODOLOGIA

O Programa de Controle e Monitoramento de Focos Erosivos será executado por meio de vistorias difusas e pontuais. As etapas a serem seguidas incluem:

Monitoramento Pontual/Diagnose: Durante as obras em execução no reservatório de Candonga, haverá acompanhamento nas áreas onde estiverem ocorrendo escavações e terraplanagem para identificar a necessidade de intervenção para mitigação de processos erosivos;

Essa intervenção ocorrerá através da instalação de estruturas de drenagem evitando o carreamento das partículas soltas, implantação de paliçadas e estruturas de gabião. A técnica a ser empregada será definida pelo corpo técnico de engenharia responsável pela obra.

Vistoria Difusa/Diagnose: Antes, durante e após o enchimento deverá ser realizado um mapeamento através da análise preliminar de imagem na escala de 1: 5.000, seguida de caminhamento nas áreas selecionadas para identificação e classificação dos focos erosivos e de movimento de massa ao longo da Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento.

A equipe deverá contar com equipamentos/instrumentos de apoio técnico como binóculo, bússola, trena, máquina fotográfica, GPS, estacas e bandeiras com cores diferenciadas de acordo com a tipologia do processo erosivo e prancheta com formulário próprio para registro das informações coletadas.

Cada foco identificado será georreferenciado e plotado em mapa na escala de 1: 5.000, através de coordenadas UTM obtidas por meio do aparelho GPS. Sua caracterização levará em conta aspectos morfométricos (medidas de profundidade, largura e comprimento), morfológicos (geometria da feição), classificação tipológica segundo IBGE (2007) – Manual Técnico de Geomorfologia, declividade da vertente e grau de intensidade dos processos, os quais serão registrados através de cenas fotográficas, bem como elaboração de uma ficha de caracterização.

Os focos erosivos identificados serão marcados com uma bandeira na cor indicada conforme o grau de severidade para posterior definição das medidas a serem adotadas.

A classificação dos processos erosivos em relação a seu grau de intensidade será realizada conforme metodologia proposta pelo IBGE (2007) em seu Manual Técnico de Pedologia, que identifica seis classes de solo erodido:

- Não-aparente: a presença de processos laminares ou sulcos é imperceptível;
- Ligeira: apresenta menos de 25% do horizonte A suprimido e os sulcos erosivos são rasos, podendo ser corrigidos pelas práticas tradicionais de preparo dos solos para cultivo;
- Moderada: remoção de 25 a 75% do horizonte A e presença de sulcos erosivos que não podem ser corrigidos pelas práticas tradicionais de preparo dos solos;
- Forte: mais de 75% do horizonte A já removido e exposição do horizonte B com presença de sulcos erosivos, dentre os quais alguns que não podem ser corrigidos com o uso de máquinas agrícolas;
- Muito Forte: horizonte A removido e presença de feições erosivas que não podem ser corrigidas com o uso de máquinas agrícolas;
- Extremamente Forte: exposição do horizonte C com sulcos profundos (voçorocas).

Ao final desta etapa será elaborado um relatório indicando para cada caso as medidas a serem adotadas conforme metodologia da EMBRAPA (2008); Alabama Soil and Water Conservation Committee (2009), bem como outras que se apresentarem como medidas técnicas de eficiência reconhecida na literatura especializada.

Durante a primeira estação chuvosa subsequente à correção do aspecto físico, serão iniciados os procedimentos de revegetação das áreas de intervenção física e daqueles focos em que apenas essa medida seja indicada para correção, haja vista a completa estabilização natural do foco.

A época do tratamento/intervenção dependerá do estágio de estabilização em que o foco se encontrar e da natureza da correção que se fizer necessária, podendo ser realizado o tratamento/intervenção de uma só vez ou dividido em momentos distintos, dependendo do comportamento das feições erosivas frente ao período chuvoso.

Através do monitoramento dos focos erosivos e de movimento de massa, serão gerados os seguintes produtos:

- Mapa de Focos Erosivos com classificação das tipologias erosivas e intensidade segundo IBGE (2009), acompanhado de relatório com registro fotográfico e indicação das medidas mitigadoras a serem adotadas;
- Relatórios periódicos apresentando os resultados obtidos nas intervenções executadas conforme o Mapa de Focos Erosivos.

3.6.4 EQUIPE TÉCNICA

Será mobilizada uma equipe para as atividades de coordenação técnica, administrativa e operacional. As atividades serão desenvolvidas com o objetivo de garantir os padrões técnicos e de qualidade adotados para esse tipo de serviço e deverão ser definidas após levantamento das áreas a serem recuperadas.

3.6.5 EQUIPAMENTOS

Assim como a equipe técnica, os equipamentos a serem utilizados no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas só serão definidos após o levantamento das áreas a serem recuperadas.

3.5.6 CRONOGRAMA

Segue abaixo cronograma macro de atividades:

Quadro 15: Cronograma físico do Programa de Monitoramento de Processos Erosivos. Fonte: Biocev, 2018.

ATIVIDADE	PERÍODO		
	Pré enchimento	Enchimento	Pós-enchimento
Campanha de monitoramento	X	X	X
Relatórios de campanha	X	X	X
Relatório final			X

3.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

3.7.1 INTRODUÇÃO

O movimento sismológico, realizado com base em sismógrafos instalados na região e a utilização de dados obtidos junto a cadastros de instituições, universidades e empresas, deverão identificar ocorrências sísmicas naturais e aquelas induzidas pelo enchimento do reservatório.

3.7.2 JUSTIFICATIVA

Conforme o Estudo de Impacto Ambiental, elaborado pela empresa EPP em dezembro de 2017, o empreendimento está localizado em zona onde há registros de sismos induzidos por um reservatório, o de Cajuru, situado em afluente do rio São Francisco a cerca de 200 km a oeste do sítio de Candonga. A área é considerada desassistida de monitoramento, sendo que os sismógrafos instalados estão a distâncias maiores que 150 km, como aqueles de Betim e Juiz de Fora.

3.7.3 OBJETIVOS

3.7.3.1 OBJETIVO GERAL

O monitoramento sismológico tem, por objetivo, avaliar a atividade sísmica natural na área de influência do reservatório, antes do enchimento, para comparação com o nível de atividade sísmica obtida durante e após o enchimento do reservatório, até após 2 anos, no mínimo. Essa comparação objetiva avaliar a eventual existência de impactos no nível de sismicidade natural devido ao enchimento do reservatório e orientar a adoção de eventuais procedimentos futuros.

3.7.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Além de verificar a eventual ocorrência de sismos induzidos pelo enchimento do reservatório, são objetivos do programa obter a correlação entre sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas, área de influência, e orientar a continuidade do monitoramento sismológico durante a operação do empreendimento.

3.7.4 METODOLOGIA

- a) Contratar uma equipe técnica para detalhar o programa, acompanhar seu desenvolvimento e analisar e interpretar os seus resultados.
- b) Detalhar o programa de monitoramento.
- c) Acompanhar o programa e interpretar os resultados.

A atividade sísmica deverá ser monitorada permanentemente e continuamente, assim como era realizado antes da paralização das atividades da UHE Risoleta Neves, em novembro de 2015. Deverão ser registradas as eventuais escavações a fogo em pedreiras e obras nas proximidades, para a correta interpretação dos dados obtidos. Está prevista a utilização de “formulários sísmicos” para enquadrar o nível de sismicidade da área na escala Mercalli Modificada, através dos efeitos sentidos pela população, no caso de alguma ocorrência sísmica. Paralelamente à obtenção e análise dos dados das estações sismológicas instaladas na região, será efetuado um levantamento de sismos registrados por instituições,

universidades e empresas, de forma a complementar o cadastro das ocorrências de sismos apresentada do diagnóstico ambiental.

A análise dos dados deverá ser semestral ou por ocasião da eventual ocorrência de sismos considerados importantes.

3.7.5 EQUIPE TÉCNICA

A implantação e o desenvolvimento do programa deverão contar com a participação de instituições, universidades e empresas envolvidas com o assunto, como a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), CEMIG, Instituto Astronômico e Geofísico (IAG. USP) e a Universidade de Brasília, além das concessionárias das hidrelétricas a serem construídas nos rios Piranga e Doce, que possuam estações sismográficas.

3.7.6 CRONOGRAMA

Quadro 16: Cronograma físico do Programa de Monitoramento Sismológico. Fonte: Biocev, 2018.

ATIVIDADE	PERÍODO		
	Pré enchimento	Enchimento	Pós-enchimento
Campanha de monitoramento	X	X	X
Relatórios de campanha	X	X	X
Relatório final			X

3.8 PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

3.8.1 INTRODUÇÃO

Em decorrência do rompimento da Barragem de Fundão em 05 de novembro de 2015, a UHE Risoleta Neves (também conhecida como Candonga) foi afetada, forçando a sua paralisação e o esvaziamento do reservatório. Desde então, a Fundação Renova vem executando ações no empreendimento e em seu reservatório, visando recuperar o meio ambiente e adequar as características necessárias para retomar a sua operação.

Em função do esvaziamento do reservatório, várias áreas que antes se encontravam submersas, hoje estão expostas. Nessas áreas, houve o desenvolvimento de vegetação de porte herbáceo e ou arbustivo, com presença predominante de espécies exóticas como a braquiária (*Brachiaria decumbens*), capim colônio (*Panicum maximum*), havendo em alguns trechos grandes adensamentos de mamoneiras (*Ricinus communis*) e alguns indivíduos arbóreos isolados.

Desta forma, devido ao incremento de material orgânico e que poderá gerar a proliferação de algas e depleção de oxigênio dissolvido e consequente diminuição da qualidade da água após o enchimento do lago, será necessária a realização da supressão dessa vegetação supracitada e enterro da biomassa. Esta supressão será realizada de acordo com a Resolução Conjunta IEF SEMAD 1.905/2013.

3.8.2 JUSTIFICATIVA

Após o esvaziamento do reservatório, houve o desenvolvimento da vegetação dentro da área que será inundada após o reenchimento deste o que poderá gerar impactos na qualidade da água do reservatório devido à submersão da matéria orgânica.

Por isto, será necessária a limpeza da área que será submersa de forma a garantir a qualidade da água no reservatório e a jusante deste.

Sendo assim, em atendimento aos requisitos do Plano de Enchimento do Reservatório faz-se necessária a elaboração e implementação do Programa de Supressão Vegetal.

3.8.3 OBJETIVOS

3.8.3.1 OBJETIVO GERAL

Promover a qualidade da água no reservatório.

3.8.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a limpeza das áreas de inundação do reservatório;
- Reduzir os problemas causados a qualidade da água, devido à decomposição de biomassa vegetal;
- Auxiliar o deslocamento de animais para fora das áreas a serem desmatadas, reduzindo os custos e ampliando o sucesso dos programas voltados à conservação da fauna;
- Indicar os destinos a serem dados aos resíduos da supressão vegetal.

3.8.4 METODOLOGIA

3.8.4.1 DEMARCAÇÃO DA COTA DE INUNDAÇÃO

Para permitir a identificação em campo da área a ser afetada pelo reservatório, será demarcada em campo a cota do N.A. máximo normal, por meio de estaqueamento (estaca branca de bambu).

Para o estaqueamento, nos fragmentos, deverão ser utilizadas estacas de bambu, com 1,50 metros de comprimento, pintadas de branco, distanciadas a cada 15 metros.

A abertura da “guia de demarcação” consiste na abertura de uma estreita faixa de reconhecimento visual do local limite de supressão da vegetação. Esta faixa deverá ser composta na supressão da cobertura vegetal. A linha de desmate máximo será feita utilizando foices e facões e terá, no máximo, 1,00m de largura.

Portanto, para que o desmate fique totalmente restrito às áreas objeto da intervenção estas ações serão rigorosamente observadas quando da época da ação de desmate. Para maior segurança e acerto do limite de supressão as áreas restritas à supressão poderão ser demarcadas com “cerquites vermelhos” e “fitas zebradas”, podendo ser móveis, para reforçar o delineamento dos aceiros e picadas no campo.

3.8.4.2 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

A supressão da vegetação deverá ser realizada de forma manual, sem a utilização de equipamentos pesados, e somente nas áreas com acessos existentes e em boas condições.

Todo o material suprimido será enterrado no próprio local da supressão. Para o enterrio deste material, onde for possível, será utilizada retro escavadeira para a abertura de valas e recobrimento do material suprimido.

3.8.4.3 UTILIZAÇÃO DOS ACESSOS ÀS ÁREAS DE SUPRESSÃO

A supressão somente ocorrerá nas áreas onde houver acesso existente. Não serão abertos novos acessos para a realização da supressão.

3.8.4.4 VERIFICAÇÃO DAS FRENTES DE SERVIÇO

Um registro fotográfico de todas as operações de desmate deverá ser produzido, com objetivo de documentar as atividades realizadas (momento anterior x momento posterior). Essa documentação fotográfica será útil, dentre outras situações, durante as visitas de inspeção de órgãos de fiscalização, bem como necessárias na investigação de acidentes e ocorrências similares.

Durante a execução das atividades de supressão vegetal, pelo menos um integrante da equipe responsável pelo “Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal” e “Resgate de Fauna” deverá estar presente nas frentes de obra, a fim de orientar o melhor sentido para execução da supressão, bem como realizar possíveis relocação/resgates de indivíduos da fauna que não conseguirem se dispersar sozinhos.

3.8.5 EQUIPE TÉCNICA

Será mobilizada uma equipe para as atividades de coordenação técnica, administrativa e operacional. As atividades serão desenvolvidas com o objetivo de garantir os padrões técnicos e de qualidade adotados para esse tipo de serviço.

3.8.6 EQUIPAMENTOS

Assim como a equipe técnica, os equipamentos a serem utilizados no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas só serão definidos após a verificação em campo do estado da biomassa e dos acessos às áreas.

De forma geral, deverão ser utilizadas roçadeiras costais a combustão e/ou foice.

3.8.7 CRONOGRAMA FÍSICO

O Programa de Supressão da Vegetação deverá ser executado antes do enchimento do reservatório. Segue abaixo cronograma da execução:

Quadro 17: Cronograma físico do Programa de Supressão de Vegetação. Fonte: Biocev, 2018.

ATIVIDADE	PERÍODO			
	MÊS 01 Pré-enchimento		MÊS 02 Pré-enchimento	
Demarcação da cota de inundação	X			
Supressão da vegetação		X	X	X

3.9 REFERÊNCIAS

ABRAPCH – **Associação Brasileira de Fomento às Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Benefícios das PCH's. Disponível em: <abrapch.blogdpot.com.br>, acesso em 03/11/2013.

ALABAMA SOIL AND WATER CONSERVATION COMMITTEE. **Alabama Handbook for erosion control, sediment control and stormwater management on construction sites and urban areas**. Volume 1: developing plans and designing best management practices. Montgomery, Alabama, 2009.

ALBA-TERCEDOR, J. 1996. **Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos**. In: IV SIMPOSIO SOBRE EL AGUA EN ANDALUCÍA (SIAGA), II: 203-213, Almeria.

APHA / AWWA / WEF: 2012. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st**. Ed., USA, APHA.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de monitoramento e avaliação do Projeto VIGISUS**. Brasília, 1999.

BRASIL, MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **Orçamento e Gestão/Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - Indicadores de Programas, Guia Metodológico**. Brasília/DF. Março, 2010

BUCKUP PA, MENEZES NA, GHAZZI MSA (2007). **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil, Museu Nacional**. Rio de Janeiro. 195 p.

CETESB/ANA. 2011. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Org.: Carlos Jesus Brandão et al. São Paulo e Brasília. 326 p.

DUMONT, MARIA UMBELINA, Piovesan, Marcia Franke, Padrão Maria Valéria. **Orientações para participantes do projeto REDEVISA**. Brasília, 2003.

EMBRAPA. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. Sílvio Roberto de Lucena Tavares... [et al.]. -- Dados eletrônicos. -- Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

FUNDAÇÃO RENOVA. **Plano de Enchimento do Reservatório da UHE Risoleta Neves**. Belo Horizonte, 2017.

GARUTTI, V.; BRITSKI, H.A. 2000. **Descrição de uma espécie nova de Astyanax (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia**. Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool., 13: 65-88.

GÉRY J (1977). **Characoids of the World, Tropical Fish Hobbyist Publications**. Neptune City, NJ. 672 p.

HAWKES, H.A. 1997. **Invertebrates as indicators of river water quality**. In: JAMES, A. & EVISON, L. (eds) **Biological indicators of water quality**. New York, John & Sons.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário. Secretaria de Planejamento da Presidência da República.** Rio de Janeiro. 2000.

KONDO, M. K.; RESENDE, A. V. **Recuperação de pastagens degradadas.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 210, p. 36-44, 2001.

JUNQUEIRA, V.M. & CAMPOS, S.C. M. 1998. **Adaptation of the BMWP method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil).** Acta Limnologica Brasiliensia, 10: 125-135.

JUNK, W. J. 1984. **Ecology of the varzea, floodplain of Amazonian whitewater rivers. In The Amazon. Limnology and landscape ecology of mighty tropical river and its basin.** (Edited by Sioli, H.), pp 215-244. W Junk, Dordrecht. Junk, W. J. 1997. The Central Amazon Floodplain. Berlin, Springer.

MACEDO, A. C. REVEGETAÇÃO: Matas ciliares e de proteção ambiental. São Paulo: Fundação Florestal, 1993.

MERRITT, R.W. & CUMMINS, K.W., 1984. **An introduction to the aquatic insects of North America.** 2ª ed., Dubuque, Kendall/Hunt. 722 p.

PIELOU, E.C. 1975. **Ecological diversity.** New York: Willey-Interscience, 165p.

PORTILHO, S. **Perda de solo por escoamento superficial e os processos de infiltração e percolação da água no solo em duas vertentes, microbacia do córrego Quebra, Gouveia, MG.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

POTAMOS ENGENHARIA E HIDROLOGIA LTDA. **Prognóstico De Assoreamento E Avaliação De Remanso - Relatório Técnico.** Belo Horizonte, 2018.

REDFORD, K.H. & FONSECA, G.A.B. **The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna.** Biotropica 18: 126-135, 1986.

REIS, KULLANDER SO, Ferraris CJ (2003) **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America.** EDIPUCRS, Porto Alegre. 729 p.

SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. 1998. **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: Embrapa- CPAC, 1998, 556p.

SHANON, C.E. 1948. **A mathematical theory of communication.** Bell Syst. Techn. J. 27: 379-423, 623-656.

SEMADE – Secretaria de Estado Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais. 2005. **Sistema de Cálculo da Qualidade da Água (SCQA). Estabelecimento das Equações do Índice de Qualidade das Águas (IQA).** Relatório I. 19 p.

TEMAG ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental – Usina Hidrelétrica Candonga.** Belo Horizonte, 1997.

TOLEDO Jr., A.P.; AGUDO, E.G.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J. 1984. **A aplicação de modelos simplificados para a avaliação de processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais.** Trabalho apresentado no XIX Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária Ambiental. Santiago do Chile, 11 a 16 de novembro de 1984. 56p.

ZALEWSKI, M.; BREWINSKA-ZARAS, B.; FRANKIEWICZ, P. & KALINOWSKI, S. 1990. The potential for biomanipulation using fry communities in a lowland reservoir: concordance between water quality and optimal recruitment. Hvdrobiologia 200/201, 549-556 pp.