



**PG-025 – RECUPERAÇÃO DA ÁREA AMBIENTAL 1**

FUNDAÇÃO  
**renova**

**Definição do Programa – Etapa 3**

**Novembro/2017**

## CONTROLE DE MUDANÇAS DO PROGRAMA

DATA	ID	RESUMO DA MUDANÇA
11/2017	00s	Emissão Inicial

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Sumário executivo .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Metodologia utilizada .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Declaração do programa .....</b>	<b>5</b>
4.1	Objetivos, diretrizes, requisitos, premissas e restrições .....	5
4.2	Ações realizadas e em andamento .....	7
4.3	Mobilização do conhecimento e identificação das soluções .....	8
4.4	Histórico de engajamento dos stakeholders .....	12
4.5	Solução Construída .....	13
4.6	Interface com outros Programas .....	17
4.7	Projetos e processos do programa .....	18
<b>5</b>	<b>Planejamento consolidado do programa .....</b>	<b>23</b>
5.1	Custo do programa (R\$ milhão) .....	23
5.2	Cronograma do programa .....	24
5.3	Papéis e Responsabilidades .....	24
<b>6</b>	<b>Plano de resultados .....</b>	<b>25</b>
6.1	Indicadores do Programa .....	25
6.2	Crerérios para encerramento do programa .....	26
6.3	Fichas dos indicadores .....	27
<b>7</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>Documentos complementares .....</b>	<b>35</b>

## 1 Sumário executivo

Este documento tem como finalidade formalizar as entregas da fase de definição do Programa de Recuperação da Área ambiental 1, de acordo com Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC, no âmbito da subseção II – Restauração Florestal e Produção de Água, referente as cláusulas 158, 159 e 160 conforme anexo 1 e deliberações CIF Nº 11/2016, Nº 26/2016 e Nº 89/2017 - documentos complementares.

O programa tem como objetivo a recuperação da área diretamente impactada pelo rompimento da barragem de Fundão, especificamente nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado, por meio da revegetação emergencial, do controle de processos erosivos, da restauração florestal e agrícola das áreas sob deposição de rejeitos.

Para atendimento a este objetivo foram definidos os projetos e processos que serão implementados durante a execução do programa. Nas tabelas abaixo, estão descritos seus objetivos, tempo de duração e custo estimados. O custo total deste programa é de R\$382,6 Milhões.

PROJETOS/PROCESSOS	OBJETIVOS
Projeto de Plantio Emergencial	Realizar a revegetação inicial, emergencial e temporária, da área impactada pelos rejeitos com gramíneas e leguminosas, visando a diminuição da erosão laminar e eólica, em uma área total de 800 hectares (Cláusula 158).
Projeto de Reabilitação de tributários;	Realizar a regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce e seus tributários no trecho a montante da UHE Risoleta Neves (Cláusula 160).
Projeto de Controle de erosão da calha principal	

Projeto de Restauração florestal em propriedades Rurais	Realizar a recuperação de 2.000 ha (dois mil hectares) das propriedades rurais impactadas na ÁREA AMBIENTAL 1 nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado (Cláusula 159).
Processo de Monitoramento e manutenção de plantio	Realizar o monitoramento da eficácia e efetividade das medidas implantadas, bem como Manutenções das medidas implementadas no processo de recuperação das áreas até sua estabilização.

Tabela 1: Relação de processos do programa

Projetos\Processos	Orçamento (R\$M)	2015	2016	2017	2018	...	2020	...	2026
Projeto de revegetação inicial, emergencial e temporária, por gramíneas e leguminosas, visando a diminuição da erosão laminar e eólica, com extensão total de 800 ha	22,3	dez	jul						
Projeto de regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce no trecho a montante da UHE Risoleta Neves	247,9	dez	set	dez					
Projeto de recuperar 2.000 ha (dois mil hectares) na ÁREA AMBIENTAL 1 nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado	59,5			mar	dez		mar		
Processo de monitoramento e manutenção de Plantio	52,8			dez					mar



 Fase de Planejamento  
 Fase de Execução

Tabela 2: Cronograma e custo estimado do programa

Para avaliação dos resultados do programa e assegurar que os objetivos foram alcançados, foram definidos os indicadores e metas, listados na tabela abaixo.

CLASSE	INDICADOR	RESULTADO ESPERADO E META
Eficácia	I01 – Cobertura Vegetal na área impactada	Reestabelecimento da cobertura vegetal na área afetada, maior ou igual a 60%, até março /2026
Efetividade	I02 – Recuperação de 2.000 ha	Recuperação de 2.000 ha na área ambiental 1, até março/2026
	I02a – Cobertura do solo com vegetação nativa*	Cobertura do solo pela projeção da copa das árvores nativas, meta a definir**, até março/2026
	I02b – Riqueza de indivíduos nativos regenerantes*	Diversidade de espécies de indivíduos de fisionomia arbustiva e arbórea nativos, meta a definir**, até março/2026
	I02c – Densidade de indivíduos nativos regenerantes*	Quantidade de indivíduos de fisionomia arbustiva e arbórea nativos, meta a definir**, até março/2026
	I02d – Redução da taxa de erosão nas planícies de inundação	Redução do aporte de sedimentos e processos erosivos nas áreas recuperadas, maior ou igual 50%, até março/2026

Tabela 3: Indicadores do programa

\* Indicadores com base na Resolução SMA 32/2014 da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo.

\*\*Meta após o sexto ano de implantação do projeto.

O programa de recuperação da Área Ambiental 1 será encerrado quando forem alcançadas as metas estabelecidas nos indicadores de efetividade I02 (I02a, I02b, I02c e I02d), passíveis de confirmação por auditoria independente.

A meta dos indicadores de efetividade (I02a, I02b, I02c) será definida através de um estudo técnico-científico em parceria com a UFV, IEF e IEMA nos ecossistemas da bacia do rio Doce que serão utilizados como referência, para as faixas estabelecidas no novo Código Florestal e estágios da recuperação de APPs, compatíveis com o prazo estabelecido no TTAC para encerramento do projeto.

## 2 Objetivo

Este documento tem como finalidade formalizar as entregas da fase de definição do Programa de Recuperação da Área Ambiental 1 de forma a explicitar seus objetivos, escopo e resultados esperados compreendendo as cláusulas:

- 158 - (revegetação inicial, emergencial e temporária, por gramíneas e leguminosas, visando a diminuição da erosão laminar e eólica, com extensão total de 800 ha);
- 159 - (recuperar 2.000 ha (dois mil hectares) na ÁREA AMBIENTAL 1, nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado,) e;
- 160 - (regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce no trecho a montante da UHE Risoleta Neves), descritos no Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC), firmado em 2 de março de 2016.

Além disto, são descritos os indicadores de resultado e os critérios para encerramento do programa.

### 3 Metodologia utilizada

A figura abaixo demonstra a abordagem metodológica utilizada no desenvolvimento dos programas que estão sob responsabilidade da Fundação Renova (Fundação).

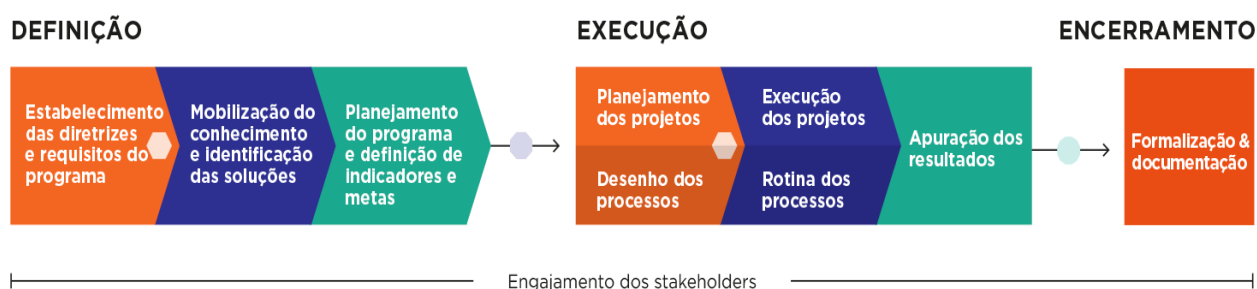


Figura 1- Ciclo de vida do programa

A etapa de definição do programa é fundamental para garantir que todas as questões relevantes necessárias para a definição do escopo e dos resultados esperados estejam claramente explicitadas entre a Fundação e as partes interessadas, representadas para este fim pelo CIF e Câmaras Técnicas. A formalização e registro destas definições servirão como base para que os programas sejam dados por encerrados após o término de sua execução.

## **4 Declaração do programa**

### **4.1.1 Objetivos, diretrizes, requisitos, premissas e restrições**

#### **Objetivos:**

Revegetar emergencialmente 800 hectares e, em seguida, recuperar 2.000 hectares na área ambiental 1 (áreas abrangidas pela deposição de rejeitos nas calhas, margens e afluentes dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce), nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado. Cláusulas 158, 159 e 160 do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta - TTAC.

#### **Objetivos específicos do programa:**

- Controlar emergencialmente os processos erosivos por meio de revegetação inicial, e temporária por meio do plantio de espécies de rápido crescimento, até junho de 2016;
- Realizar a recuperação ambiental da área impactada pela deposição de rejeitos, através de alternativas compatíveis ao uso e ocupação do solo, até março de 2020;
- Regularizar as calhas, margens e promover o controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, bem como de seus formadores e tributários no trecho a montante da UHE Risoleta Neves, até dezembro de 2017.



**Diretrizes:**

- A definição e execução deste programa contempla o atendimento às cláusulas do TTAC referentes ao uso do solo e suas inter-relações no âmbito dos programas socioambientais e socioeconômicos, especialmente quanto a Retomada das Atividades Agropecuárias, Manejo de Rejeitos, Recuperação de Nascentes e Áreas de Preservação Permanentes.
- A condução do programa prevê o envolvimento da comunidade científica e notório saber, com vistas ao incremento e construção do conhecimento para embasar as tomadas de decisões, avaliação e divulgação imparcial dos resultados.
- O processo de recuperação das áreas impactadas devem promover soluções que influenciam e fortaleçam o uso consciente do solo, por meio de metodologias participativas desenvolvidas junto à comunidade rural.
- A condução do Programa será realizada com base no conceito de Gerenciamento Adaptativo de Projetos, contemplando, testes pilotos em escala reduzida para refinamento de metodologias, análises críticas de performance, eventuais alterações conceituais e/ou metodológicas.
- O processo de recuperação ambiental das áreas impactadas por rejeitos será realizado em fases distintas, contemplando: (i) revegetação emergencial, (ii) reabilitação das áreas afetadas e (iii) recuperação dos sistemas florestais.
- As soluções propostas para recuperação das áreas impactadas devem considerar questões relacionadas à vocação e aptidão agrícola dos solos, com vistas a possibilitar o retorno aos diversos usos previstos e atendimento a legislação.
- O planejamento das ações de recuperação ambiental deve considerar a gestão territorial por microbacias hidrográficas, através das recomendações do Zoneamento Ambiental e Produtivo, Cadastro Ambiental Rural e Programa de Regularização Ambiental de propriedades rurais.

**Requisitos:**

Normas vigentes na legislação ambiental que tangem a recuperação de áreas degradadas:

- Novo código Florestal Lei 12.651/12;
- IN IBAMA Nº 04/2011;
- IN ICMBio Nº 11/2014;
- NBR 10703/89
- Deliberações do CIF no âmbito das ações diretamente relacionadas a este programa.

**Premissas:**

- Participação e autorização dos proprietários de terras afetadas;
- Aprovação do plano de trabalho para cumprimento das cláusulas 158 a 160 pelo CIF;
- Destinação de verba reparatória para execução deste programa.

**Restrições:**

- Prazos definidos no TTAC para cumprimento das cláusulas 158 (Junho/16), 159 (Março/20) e 160 (Dezembro/17);
- A recuperação de 2.000ha na área Ambiental 1 deverá ocorrer essencialmente nos locais impactados pelo depósito de rejeitos nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado - MG.
- O Manejo de Rejeitos nas áreas passíveis de recuperação ambiental pode restringir a área de atuação deste programa;
- Impossibilidade de acesso às áreas interditadas pelo Ministério Público.

**4.1.2 Ações realizadas e em andamento****Ações realizadas**

- Revegetação inicial e emergencial em 808 hectares na área Ambiental 1 com espécies herbáceas de crescimento rápido, em atendimento à cláusula 158 do TTAC, concluído em julho de 2016;

- Realização das obras de regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, bem como em 101 tributários mapeados, em atendimento à cláusula 159 do TTAC;
- Realização de plantio piloto de espécies florestais nativas da Mata Atlântica, visando avaliar a influência dos rejeitos sobre o desenvolvimento vegetal, seleção de espécies estratégicas e calibração de metodologia;
- Elaboração do Plano de Trabalho para cumprimento da cláusula 160 do TTAC - Regularização de calhas, margens e controle de processos erosivos nos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, no trecho a montante da UHE Risoleta Neves, visando aprovação junto ao CIF;

#### **Ações em andamento**

- Elaboração de projetos para restauração florestal de áreas de preservação permanente e reservas legais impactadas.
- Cercamento das APPs dos rios e tributários visando a restauração florestal;
- Monitoramento da eficácia das ações de revegetação e controle de processos erosivos;
- Manutenção corretiva das obras de bioengenharia;
- Celebração de convênios e acordos de cooperação técnica com Universidades e ONGs.
- Elaboração do Plano de Trabalho para cumprimento da cláusula 159 do TTAC - Recuperar 2.000 ha (dois mil hectares) na ÁREA AMBIENTAL 1, nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, visando aprovação junto ao CIF;

#### **4.1.3 Mobilização do conhecimento e identificação das soluções**

O rompimento da barragem de Fundão localizada no complexo industrial de Germano em Mariana – MG, liberou no sistema fluvial dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce um volume estimado em 39,2 Milhões de m<sup>3</sup> de rejeitos, provocando arraste de

solo, da vegetação ripária e destruição de infraestruturas, além de danos severos às comunidades de Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo e Gesteira. Deste total, aproximadamente 20,3 Milhões de m<sup>3</sup> estão contidos no trecho a montante da Usina Hidrelétrica de Risoleta Neves (UHE Candonga), localizada no município de Rio Doce – MG, que corresponde a aproximadamente 113 km de extensão e são objetos da recuperação ambiental proposta neste Programa.

O processo de mobilização do conhecimento e identificação das soluções para a recuperação das áreas diretamente impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão, no âmbito das cláusulas que compõem este programa, passou por etapas complexas de realização de diagnósticos e soluções que deveria obrigatoriamente possibilitar uma rápida tomada de decisão, em virtude da magnitude social e ambiental do impacto, e da necessidade emergencial de intervenção nas áreas afetadas. Adicionalmente, mecanismos que viabilizam este processo a longo prazo devem levar em consideração as diversas necessidades de preenchimento de lacunas do conhecimento nesse tema, que deverão ser construídas através de uma participação ativa de instituições de pesquisa, universidades, ONG's e organizações sociais ligadas a recuperação do meio ambiente e ao uso sustentável da terra.

Por este motivo, uma das importantes premissas adotadas para este programa é a realização em fases distintas, onde as informações geradas ou as decisões tomadas em uma fase possam fornecer subsídios para o planejamento de ações e/ou a definição de informações adicionais a serem obtidas na fase subsequente.

Outra importante diretriz a ser considerada é a natureza adaptativa do processo de recuperação ambiental aqui proposto, necessária em circunstâncias em que nem todas as informações necessárias estão disponíveis. Considerando a alta complexidade dos impactos e as incertezas referentes a real dinâmica dos processos naturais antes e pós evento, esta abordagem leva em consideração a necessidade de flexibilização em relação a definição das estratégias de intervenção, de forma que as decisões sejam

baseadas nas melhores e mais recentes informações disponíveis, e incorporem ainda as contribuições dos multi-stakeholders envolvidos no processo, em todas as fases de atuação.

A fim de fornecer subsídios técnicos iniciais para as diversas ações de recuperação das áreas impactadas, incluindo a revegetação emergencial, o controle dos processos erosivos das calhas e margens dos rios, a reabilitação dos tributários e o manejo dos rejeitos foram realizados os seguintes diagnósticos:

- Estudos geomorfológicos, hidrodinâmicos e hidrossedimentológicos;
- Avaliação dos resultados de investigação geoquímica e aspectos biogeoquímicos;
- Avaliação dos resultados do monitoramento da qualidade de água e sedimentos;
- Resultados do monitoramento da qualidade do ar em Barra Longa;
- Diretrizes para gerenciamento de rejeitos nas áreas afetadas;

Estes estudos compuseram o documento “Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão”, elaborado em atendimento à cláusula 150 do TTAC, protocolado no IBAMA em julho de 2016.

Estes resultados permitiram o desdobramento das ações referente ao processo de recuperação das áreas afetadas, de forma compatível as diretrizes estabelecidas no âmbito das cláusulas 158 e 159 do TTAC, bem como o fornecimento de premissas de projeto que permitiram o desenvolvimento das ações de curto e médio prazo:

Fase 1 – Resposta inicial: Contempla as ações de resposta emergencial ao rompimento da barragem de Fundão, com destaque para a revegetação inicial para controle de processos erosivos laminar e eólico nas planícies afetadas, bem como medidas de controle da liberação de rejeitos na fonte.

Fase 2 – Avaliação de impactos: Contempla a avaliação detalhada de impactos ambientais por meio de estudos e diagnósticos que visam fornecer subsídios para

tomada de decisões de médio e longo prazo, bem como a elaboração de projetos de reabilitação ambiental.

Fase 3 – Recuperação Final: Engloba o planejamento das ações de recuperação e restauração florestal das áreas impactadas, partindo do estudo de alternativas, análises de viabilidade e risco, passando pelo planejamento da implementação considerando suas inter-relações. Nesta fase, destacam-se programas relacionados ao Manejo de Rejeitos, Retomada das Atividades Agropecuárias, Fomento ao CAR e PRA, Monitoramento hídrico e Conservação da Biodiversidade.

Fase 5 – Monitoramento da Recuperação: Traduz os esforços de avaliação do progresso da recuperação com base em critérios de desempenho e permite a possibilidade de criação de ações corretivas, caso os objetivos não sejam atingidos.

No âmbito das ações estruturantes a longo prazo previstas para a recuperação dos 2000 ha impactados (cláusula 160) as soluções que abordam a temática da adequação ambiental e agrícola das propriedades rurais compõe um mecanismo fundamental de engajamento para a sustentabilidade deste programa visto que ambientes com baixo nível de equilíbrio entre estes sistemas, são menos resilientes a fatores de perturbações, conduzindo ao aumento da pressão sobre o uso do solo de modo incompatível com a aptidão agrícola, levando historicamente a um processo de degradação ambiental e descumprimento a requisitos regulatórios, especificamente ao Código Florestal Brasileiro.

A Fundação Renova adotou como abordagem estratégica para a recuperação dos 2.000 ha diretamente impactados, a implantação do Plano de Adequação Socioeconômico e Ambiental de propriedades rurais – PASEA, como processo de construção de uma nova perspectiva sobre o uso da terra. O planejamento territorial para a restauração em escala de paisagem passa pelo diagnóstico e planejamento descritos no Zoneamento Ambiental Produtivo, ZAP, realizado por meio de uma parceria entre a Fundação Renova e a EMATER para as microbacias sobre ações de recuperação.

As recomendações oriundas deste zoneamento são interpretadas de maneira holística e conjunta com instituições parceiras para produção de plano de ação que consideram oportunidades de restauração florestal, condições econômicas de entorno, aptidão e vocação de cada microbacia hidrográfica impactada entre as barragens de Fundão e Candonga. Entre as instituições que participarão desta fase do programa podemos citar a UFMG, EPAMIG, UFV e ainda instituições do terceiro setor tais como Word Resources Institute (WRI) e World Agroforestry Centre (ICRAF), além dos comitês de bacia hidrográfica.

#### 4.1.4 Histórico de engajamento dos stakeholders

Na tabela abaixo estão descritas as ações de engajamento que foram executadas para construção da solução para este programa.

STAKEHOLDERS	HISTÓRICO DE ENGAJAMENTO
<b>Universidades e Instituições de Fomento à Pesquisa (USP/UFMG/UFV/UFOP/UFLA/FAPEMIG)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de termos de cooperação com a Universidade Federal de Viçosa (UFV) para suporte técnico nas ações de restauração florestal, bem como desenvolvimento de estudos relacionados a recuperação do solo, contaminação de plantas agrícolas por metais traço e monitoramento ambiental;</li> <li>• Abertura de Edital junto a FAPEMIG para realização de pesquisas relacionada a Indicadores para a recuperação da bacia do rio Doce;</li> <li>• Implantação de plantio piloto de espécies florestais nativas da Mata atlântica em áreas sob deposição de rejeitos visando inicialmente a avaliação da sobrevivência e seleção de espécies para restauração florestal, com metodologia desenvolvida juntamente com pesquisadores da USP;</li> <li>• Workshop realizado na UFLA para alinhamento dos estudos desenvolvidos pela Universidade e Renova, visando a compatibilização dos resultados;</li> <li>• Reuniões para alinhamento e encaminhamento para elaboração conjunta de informações para planejamento regional e individual com ferramentas desenvolvidas pelo grupo ISZA – ZAP e ISA.</li> </ul>

STAKEHOLDERS	HISTÓRICO DE ENGAJAMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboração de plano de trabalho para elaboração de estudos associados aos riscos de produção em áreas onde houve depósito de rejeitos.</li> </ul>
<b>Proprietários de terras afetadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abordagens em campo contemplando visitas domiciliares e reuniões em grupo, trazendo uma proposta de construção coletiva do processo de Restauração Florestal e Regularização da propriedade.</li> </ul>
<b>Associações comunitárias impactadas (moradores, agricultores, etc)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivos para fortalecimento da economia local da restauração por meio de aquisição de mudas e insumos orgânicos, fomento de viveiros de mudas locais, implantação de Unidades Demonstrativas etc.</li> </ul>
<b>Secretarias de Meio Ambiente e de Agricultura dos municípios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de reuniões para viabilizar atuação conjunta entre as ações de recuperação propostas pela Renova e as políticas públicas já existentes referentes ao tema.</li> </ul>
<b>ONG's</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de acordo de cooperação com o World Resources Institute, Fazenda Ecológica e o World Agroforestry Centre, atuando no processo participativo de engajamento dos diversos atores locais na implantação de metodologias sustentáveis para Recuperação Florestal, o manejo ecológico de pastagens e outros usos agrícolas da terra dentro da perspectiva do Desenvolvimento Rural Sustentável.</li> </ul>

Tabela 4: Histórico de engajamento dos stakeholders.

#### 4.1.5 Solução Construída

A solução construída para a recuperação da Área Ambiental 1 nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado foi baseada em estudos e metodologias de gerenciamento adaptativo, com fases e objetivos distintos para cada etapa de reabilitação e/ou recuperação das áreas, considerando ainda ações de cunho emergencial e ações de cunho estruturante, descritas na tabela abaixo.



<b>Tipo da ação</b>	<b>Cláusula do TTAC</b>	<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>
Emergencial	158	Revegetação emergencial	Plantio de espécies herbáceas de rápido crescimento para controle inicial dos processos erosivos
Emergencial	160	Realização de estudos de impacto e diagnósticos ambientais	Realização de estudos de caracterização dos impactos ao meio físico e elaboração de projetos de recuperação das margens, planícies e tributários afetados
Emergencial	160	Implantação dos projetos de reabilitação	Ações de reconformação das calhas, margens e planícies. Implantação de dispositivos de controle de processos erosivos nos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, e seus tributários afetados, além da revegetação com espécies herbáceas, no trecho a montante da UHE Risoleta Neves
Estruturante	159	Estratégia de Recuperação das florestas nativas impactadas	Definição de premissas, metodologias e estratégia de intervenção participativa nas atividades de recuperação florestal das áreas impactadas, como parte integrante de um estruturante processo de Regularização Ambiental das propriedades rurais Realização de “plantio piloto” de espécies florestais nativas da Mata Atlântica nas áreas sob deposição de rejeitos, visando a análise de possibilidade de restauração das áreas impactadas e o aprimoramento das metodologias propostas
Estruturante	159	Implantação das ações de recuperação dos 2000 hectares impactados	Definição de premissas, metodologias e estratégia de intervenção participativa no processo de recuperação da aptidão dos solos impactados pelos rejeitos, considerando ações que permitam o uso seguro da terra e contribuam para o Desenvolvimento Rural Sustentável como mecanismo estruturante à adequação ambiental e produtiva das propriedades rurais

Tabela 5: Soluções construídas para atendimento às cláusulas.

O framework abaixo detalha o ciclo de vida do programa e apresenta a rede lógica dos principais processos inerentes (Figura 2). Trabalha ainda a integração das disciplinas na paisagem, seja em escala de microbacia ou propriedade rural. Ele contempla os processos transversais que subsidiam as etapas de definição engenharia e planejamento, execução e encerramento do programa.

## Solução Construída

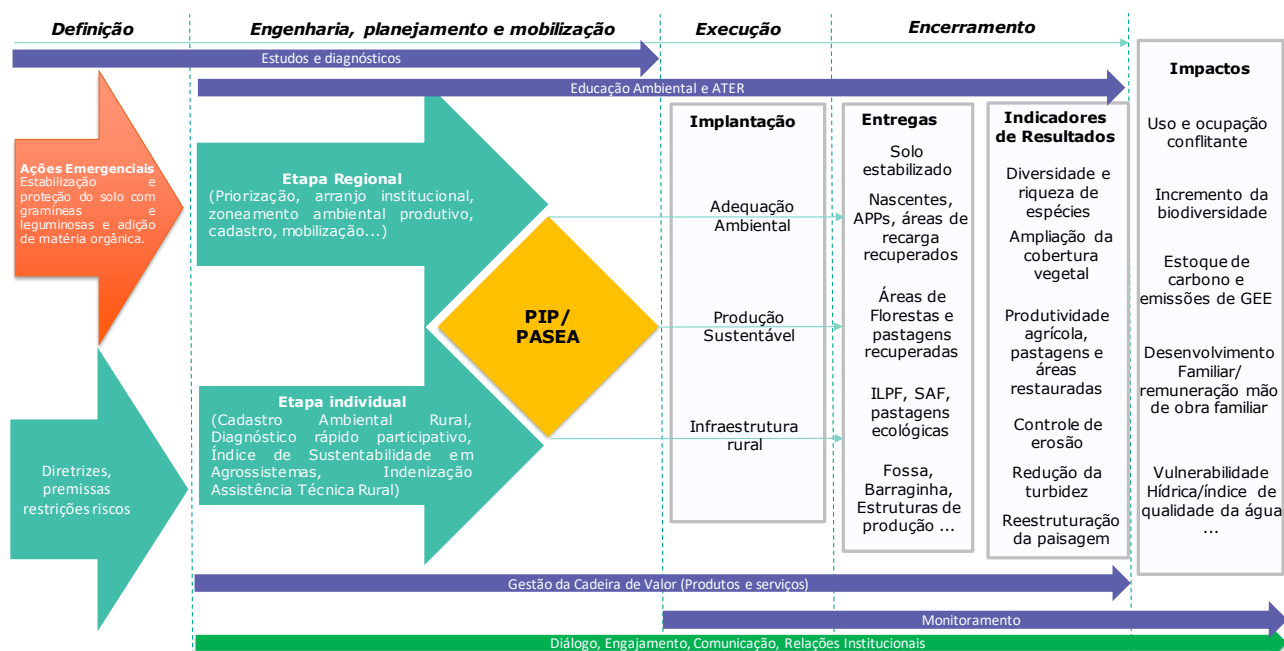


Figura 2: Projeto de execução da recuperação ambiental 1 e seus processos inerentes, onde: ZAP: Zoneamento Ambiental Produtivo; CAR: Cadastro Ambiental Rural; DRP: Diagnóstico Rápido Participativo; ISA: Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossis temas; PIP: Projeto Individual da Propriedade; ILPF: Integração Lavoura Pecuária Floresta; SAF: Sistemas Agroflorestais; GEE: Gás de Efeito Estufa; IDF: Índice de Desenvolvimento Familiar; RMOF: Remuneração se Mão de Obra Familiar; IQA: Índice de Qualidade da Água.

#### 4.1.6 Estratégia de engajamento dos stakeholders para execução

STAKEHOLDERS	ESTRATÉGIA DE ENGAJAMENTO	RESULTADO ESPERADO
<b>Universidades e Instituições de Fomento à Pesquisa (USP/UFMG/UFV/UFOP/UFLA/FAPEMIG)</b>	Reuniões com stakeholders onde são apresentados pelos especialistas os avanços das medidas implantadas, bem como sugestões, avaliações e discussões de ambas as partes sobre as melhores metodologias e estratégias para monitoramento e desenvolvimento das próximas etapas.	Geração de Conhecimento; implantação das metodologias eficientes na área da restauração florestal.
<b>Proprietários de terras afetadas</b>	Reuniões individuais com estes stakeholders onde são apresentadas e esclarecidas as ações implantadas e a serem implantadas em suas propriedades com base na legislação vigente e nas propostas construídas pela FUNDAÇÃO RENOVA e seus parceiros para recuperação de suas áreas impactadas.	Aderência e atuação dos proprietários quanto às estratégias de recuperação, para continuidade das ações de recuperação ambiental da propriedade após encerramento do programa.
<b>Associações e cooperativas comunitárias impactadas (moradores, agricultores, etc)</b>	Reuniões com estes stakeholders onde são apresentados os desafios a serem enfrentados para a recuperação das áreas impactadas principalmente no tocante à aquisição de mudas e mão de obra, também são apresentadas propostas de fortalecimento da economia local, por meio do fomento dos viveiros locais, utilização de mão de obra local e de estratégias de recuperação das atividades produtivas impactadas pela lama.	Aderência e atuação destes stakeholders quanto às estratégias de recuperação e fortalecimento da economia local com base em produtos florestais. Execução de projetos de agregação de valor e comercialização existentes para aferir sustentabilidade econômica às soluções produtivas.
<b>Secretarias de Meio Ambiente e de Agricultura dos municípios</b>	Reuniões com estes stakeholders onde são apresentados os resultados das medidas implantadas e os desafios a serem enfrentados para a recuperação das áreas impactadas, também são apresentadas propostas de recuperação da área e fortalecimento da economia local de modo a se discutir as melhores estratégias.	Aderência e atuação efetiva destes stakeholders quanto às estratégias de recuperação, adequação ambiental junto ao código florestal e apoio aos proprietários rurais para fortalecimento da economia local.
<b>ONG's</b>	Reuniões com estes stakeholders onde são apresentados pelos especialistas os avanços das medidas implantadas, bem como sugestões, avaliações e discussões de ambas as partes sobre as melhores	Garantir a construção coletiva junto à sociedade civil organizada das soluções propostas para recuperação e readequação

STAKEHOLDERS	ESTRATÉGIA DE ENGAJAMENTO	RESULTADO ESPERADO
	metodologias e estratégias para monitoramento e desenvolvimento das próximas etapas.	ambiental das propriedades impactadas.

Tabela 5: Estratégia de engajamento dos stakeholders para execução

#### 4.1.7 Interface com outros Programas

A seguir, na tabela abaixo, o levantamento das interfaces deste programa com outros da Fundação Renova e as correspondentes ações para assegurar que elas sejam geridas de forma a produzir os melhores resultados.

Programa	Descrição da interface	Ações de Encaminhamento
PG06 e PG36 – Diálogo Social e Comunicação	Processo de divulgação de proprietários, no âmbito da recuperação florestal.	Auxiliar o Diálogo com questões técnicas, para embasá-lo no processo de divulgação aos proprietários, no âmbito da recuperação florestal.
PG17 e PG40 – Retomada da atividade Agropecuária e Fomento ao CAR e PRA	Intercessão entre a recuperação florestal e o retorno das atividades agropecuárias.	Compatibilizar as ações da recuperação florestal com o retorno das atividades agropecuárias.
PG23 – Manejo de Rejeitos	Ações de recuperação florestal associadas com as atividades do manejo de rejeitos.	Compatibilizar as ações entre a recuperação florestal e o plano de manejo de rejeitos.
PG26 e PG 27 – Recuperação de APPs e Nascentes	Ações de recuperação florestal, principalmente em APPs, integradas aos programas 26 e 27.	Compatibilizar diretrizes, padronizar procedimentos, compartilhar fornecedores de insumos florestais.
PG28 – Programa de Conservação da Biodiversidade	Estimular a conservação da biodiversidade com as ações de revegetação inicial, emergencial e temporária, por gramíneas e leguminosas; regularização de calhas e margens e recuperação florestal.	Avaliar de forma integrada o retorno das condições ambientais em virtude das obras de recuperação.

Programa	Descrição da interface	Ações de Encaminhamento
PG33 – Programa de Educação Ambiental	Acesso aos proprietários para explicar sobre os benefícios ambientais do programa e promover a sensibilização da manutenção das atividades do programa.	Definir ações para mobilização e engajamento dos proprietários de terras.
PG38 – Monitoramento da Bacia do Rio Doce	As ações desenvolvidas para minimização de erosões laminares e eólicas como revegetação emergencial, assim como, as atividades de estabilização de calhas e margens para controle de processos erosivos são fatores importantes para os resultados positivos esperados na Bacia do Rio Doce.	Utilizar dados como parâmetro de monitoramento das intervenções.

Tabela 6: Interfaces com outros programas

#### 4.1.8 Projetos e processos do programa

Os projetos e processos definidos para alcançar os objetivos do programa estão listados na tabela abaixo sendo descritos nos quadros seguintes.

ID	TÍTULO
PF 8064	Projeto de Plantio Emergencial
PF 0020/0021	Projeto de Reabilitação de tributários e Controle de erosão da calha principal.
PF 0194	Projeto de Restauração florestal em propriedades Rurais
PF 8059	Processo de Monitoramento e manutenção

Tabela 7: Relação de projetos e processos do programa.

## Projeto de Plantio Emergencial.

### Objetivo

Controlar emergencialmente os processos erosivos por meio de revegetação inicial e temporária de rápido crescimento, em uma área de 800 ha até julho de 2016; em atendimento à cláusula 158 do TTAC -

### Requisitos, Premissas e Restrições

- **Requisitos** – Atendimento à Clausula 158 do TTAC; atendimento às Normas vigentes na legislação ambiental que tangem a recuperação de áreas degradadas e as Deliberações do CIF.
- **Premissas** – Participação e autorização dos proprietários de terras afetadas; aprovação do plano de trabalho da Clausula 158 do TTAC; aceitação técnica e científica das metodologias adotadas.
- **Restrições** - Prazo definido no TTAC para cumprimento da cláusula 158 (junho/16)

### Escopo do Projeto

- Mapeamento inicial das áreas impactadas pelo evento;
- Seleção de um “mix” de espécies herbáceas de rápido crescimento visando a cobertura inicial do solo;
- Preparo inicial do solo e plantio nas áreas impactadas por meio de hidrossemeadura ou a lanço;
- Realização de adubações de cobertura e manutenção das áreas.

Quadro 1: Detalhamento do projeto de Plantio Emergencial.

## Projeto de Reabilitação ambiental de rios principais, tributários e Controle de processos erosivos.

### Objetivo

Regularizar as calhas, margens e promover o controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce no trecho a montante da UHE Risoleta Neves e seus tributários até dezembro de 2017.

### Requisitos, Premissas e Restrições

- **Requisitos** – Atendimento à Clausula 160 do TTAC; atendimento às Normas vigentes na legislação ambiental que tangem a recuperação de áreas degradadas e as Deliberações do CIF.
- **Premissas** – Participação e autorização dos proprietários de terras afetadas; aprovação do plano de trabalho da Clausula 160 do TTAC; aceitação técnica e científica das metodologias adotadas.
- **Restrições** - Prazo definido no TTAC para cumprimento da cláusula 160 (dezembro/17)

### Escopo do Projeto

- Levantamento de dados topográficos, imagens aéreas e batimetria das áreas impactadas;
- Realização de estudos iniciais para avaliação dos impactos na geoquímica e geomorfologia dos rios principais, planícies e tributários;
- Seleção de áreas prioritárias para reabilitação ambiental com base grau de impacto novos riscos associados ao evento;
- Realização de estudos hidrológicos e hidráulicos para a determinação das vazões de projeto, visando a modelagem hidráulica para determinação das velocidades e níveis de água nos rios principais e dimensionamento dos dispositivos de drenagem e controle de erosão nas planícies de inundação;
- Definição de seções tipo e elaboração de projetos de reabilitação ambiental dos rios, tributários e planícies de inundação
- Execução das obras de reconformação das calhas, margens e controle dos processos erosivos dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, bem como dos tributários impactados.
- Monitoramento das intervenções prioritárias visando avaliação da eficácia das ações de reabilitação ambiental.
- Manutenção das ações implementadas

Quadro 2: Detalhamento dos projetos de Recuperação de tributários e Controle de erosão da calha principal.

## Projeto de Restauração florestal em propriedades Rurais

### Objetivo

Realizar a recuperação florestal das áreas de preservação permanente e florestas impactadas pela lama, bem como contribuir com a adequação ambiental das propriedades rurais em 2000 hectares da Área Ambiental 1 impactadas pela deposição de rejeitos, através de alternativas compatíveis a cada cenário, até março de 2020.

### Requisitos, Premissas e Restrições

- **Requisitos** – Atendimento à Clausula 159 do TTAC; atendimento às Normas vigentes na legislação ambiental que tangem a recuperação de áreas degradadas e às Deliberações do CIF.
- **Premissas** – Participação e autorização dos proprietários de terras afetadas; aprovação do plano de trabalho da Clausula 159 do TTAC; aceitação técnica e científica das metodologias adotadas.

**Restrições** - A recuperação dos 2.000ha na área Ambiental 1 deverá ocorrer nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado).

### Escopo do Projeto

- Mapeamento inicial das áreas passíveis de restauração florestal no âmbito da cláusula 159 do TTAC;
- Realização de um Plantio piloto de espécies florestais nativas da Mata Atlântica visando nortear as ações iniciais de recuperação da mata ciliar impactada;
- Elaboração do plano de trabalho para recomposição florestal, considerando estratégias de intervenção, metodologia proposta e elaboração dos projetos;
- Engajamento dos atores envolvidos nas atividades de restauração florestal por meio de um processo participativo que aborda a adequação ambiental e produtiva como processo estruturante do projeto;
- Realização de convênios com instituições de ensino e pesquisa, visando a mobilização do conhecimento e construção conjunta de soluções;



- Execução da restauração florestal da mata ciliar impactada, contemplando desde o planejamento, escolha das espécies, plantio, tratos culturais e manutenções periódicas;
- Implantação de unidades demonstrativas de restauração florestal considerando as alternativas que permitam o uso sustentável das áreas, como Sistemas Agroflorestais de alta diversidade;
- Monitoramento da efetividade das ações implementadas.

Quadro 3: Detalhamento do projeto de Restauração florestal em propriedades Rurais.

## **PF8059 – Processo de Monitoramento e Manutenção**

### **Objetivo**

Realizar o monitoramento das ações implantadas nos projetos, de modo a identificar falhas e oportunidades de melhoria, bem como executar as manutenções necessárias para garantia de sucesso da recuperação ambiental.

### **Requisitos, Premissas e Restrições**

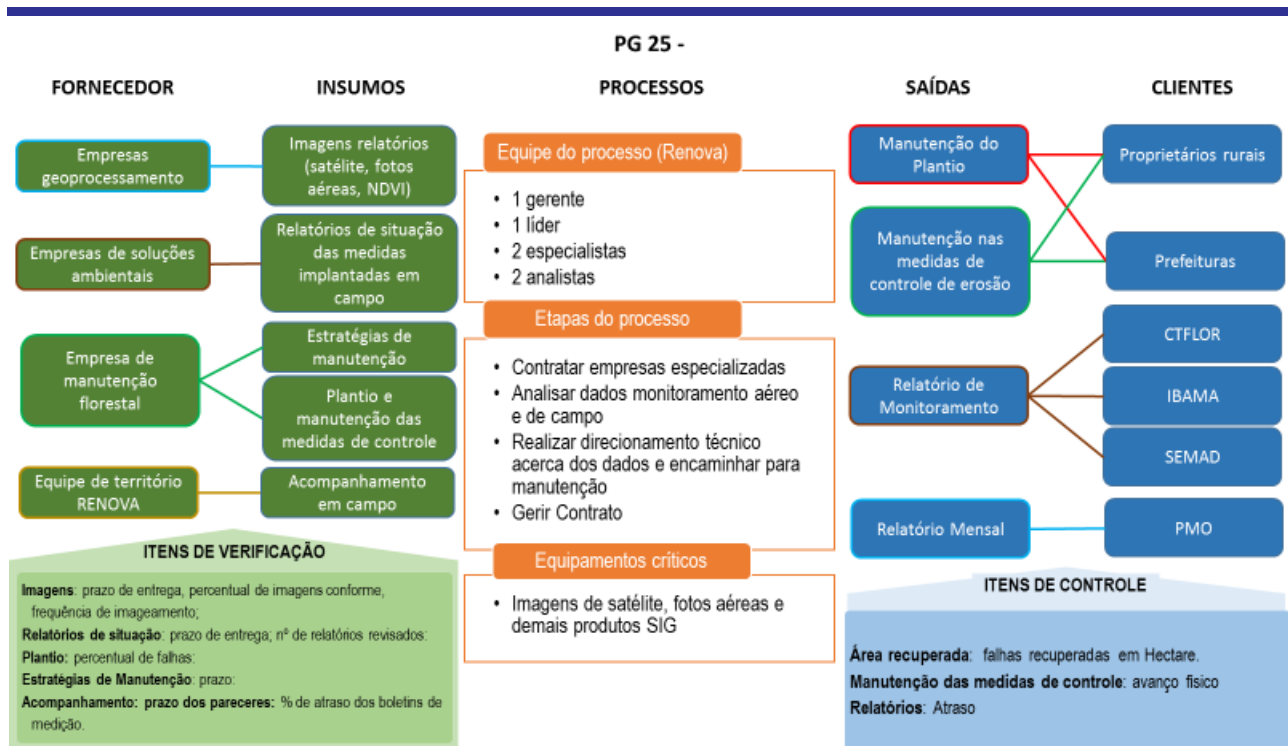
**Requisitos** - Novo código Florestal Lei 12.651/12; IN IBAMA Nº 04/2011; IN ICMBio Nº 11/2014; NBR 10703/89 e Deliberações do CIF relacionadas a este programa;

**Premissas** - Conclusão de todas as etapas de cada projeto.

### **Descrição do Processo**

Realizar o monitoramento das áreas onde foram implantadas as medidas de controle de processos erosivos, a restauração florestal e demais técnicas de revegetação descritas nos projetos. Esta ação será realizada por meio de levantamentos de campo, imagens aéreas e de satélites e interpretação destes levantamentos em escritório, de onde serão definidas estratégias de adequação das medidas, que por ventura forem identificadas como não satisfatórias ou danificadas.

### **Diagrama do Processo**



Quadro 4: Detalhamento do processo de Monitoramento e Manutenção

## 5 Planejamento consolidado do programa

### 5.1.1 Custo do programa (R\$ milhão)

O custo total do programa está estimado em R\$ 382,6 milhões, sendo integralmente de natureza reparatória. A baixo a distribuição deste valor ao longo do período de implementação do programa.

DESCRIÇÃO	2016	2017	2018	2019	2020	2021 /2026	Total
Projeto de Plantio Emergencial	22,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>22,3</b>
Projeto de Reabilitação de tributários e Controle de erosão da calha principal.	150,3	97,6	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>247,9</b>
Projeto de Restauração florestal em propriedades Rurais	0,9	11,9	11,6	27,4	7,7	0,0	<b>59,5</b>
Processo de Monitoramento e manutenção	0,0	9,5	21,6	9,1	1,9	10,8	<b>52,8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>173,4</b>	<b>119,0</b>	<b>33,2</b>	<b>36,5</b>	<b>9,6</b>	<b>10,8</b>	<b>382,6</b>

Tabela 8: Custo estimado do programa em milhões.

### 5.1.2 Cronograma do programa

<b>ATIVIDADE</b>	<b>INÍCIO</b>	<b>FIM</b>
<b>EXECUÇÃO DO PROGRAMA</b>	<b>Dez/15</b>	<b>Mar/26</b>
<b>Etapa 1 - Planejamento da Execução</b>	<b>Dez/15</b>	<b>Dez/17</b>
Projetos de Reabilitação de tributários e Controle de erosão da calha principal	Dez/15	Set/16
Projeto de Restauração Florestal em Propriedades Rurais	Mar/17	Dez/17
<b>Etapa 2 – Execução dos projetos ou processos</b>	<b>Dez/15</b>	<b>Mar/26</b>
Projeto de Plantio Emergencial	Dez/15	Jul/16
Projeto de Reabilitação de Tributários e Controle de erosão da calha principal	Set/16	Dez/17
Projeto de Restauração Florestal em Propriedades Rurais	Dez/17	Mar/20
Processo de Monitoramento e Manutenção de Plantio	Dez/17	Mar/26
<b>Encerramento do Programa</b>	<b>Mar/20</b>	<b>Mar/26</b>

Tabela 9: Cronograma macro do programa.

### 5.1.3 Papéis e Responsabilidades

<b>PROJETO/ PROCESSOS</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS PAPÉIS E RESPONSABILIDADES</b>	<b>ÁREA OU ÓRGÃO RESPONSÁVEL DEFINIÇÃO</b>	<b>ÁREA OU ÓRGÃO RESPONSÁVEL EXECUÇÃO</b>	<b>ÁREA OU ÓRGÃO RESPONSÁVEL VALIDAÇÃO</b>
PF 8064 – Projeto de Plantio Emergencial	Definição da metodologia de intervenção	RENOVA/Empresas contratas	Empresas Contratas	Fundação RENOVA / CIF
	Execução das ações de plantio emergencial	RENOVA/Empresas contratas	Empresas Contratas	Fundação RENOVA / CIF
PF 0020/0021 – Projeto de Recuperação de tributários e Controle de erosão da calha principal	Estudos preliminares, Metodologias e definição projetos.	Fundação RENOVA	Empresas Contratas	CIF
	Execução das obras	Fundação RENOVA	Empresas Contratas	Fundação RENOVA + CIF

PROJETO/ PROCESSOS	DESCRIÇÃO DOS PAPÉIS E RESPONSABILIDADES	ÁREA OU ÓRGÃO RESPONSÁVEL DEFINIÇÃO	ÁREA OU ÓRGÃO RESPONSÁVEL EXECUÇÃO	ÁREA OU ÓRGÃO RESPONSÁVEL VALIDAÇÃO
PF 0194 - Projeto de Restauração Florestal em Propriedades Rurais	Geração de conhecimento	Fundação RENOVA	UNIVERSIDADES	Fundação RENOVA
	Elaboração de procedimentos e Projetos	Fundação RENOVA	Empresas Contratas	Fundação RENOVA + CIF
	Fornecimento de mudas e insumos	Fundação RENOVA	Viveiros e empresas locais	Fundação RENOVA
	Execução das ações de recuperação/restauração	Equipe técnica RENOVA	Empresas Contratas	CTFLOR/CIF
PF 8059 Processo de Monitoramento e Manutenção de Plantio	Definição de indicadores	Fundação RENOVA	-	Fundação RENOVA + CIF
	Execução das ações de monitoramento e manutenção	Equipe técnica RENOVA	Empresas Contratas	CTFLOR/CIF
	Geração de dados para encerramento do programa.	Fundação RENOVA/Empresas contratadas	Fundação RENOVA	Fundação RENOVA/CIF

Tabela 10: Cronograma macro do programa.

## 6 Plano de resultados

### 6.1.1 Indicadores do Programa

Para avaliação dos resultados do programa e assegurar que os objetivos foram alcançados devem ser definidos indicadores e metas. Os indicadores para este fim foram classificados da seguinte forma:

- Indicadores de eficiência: Avalia a capacidade do projeto ou processo de realizar algo com o mínimo de desperdício de recursos.

- Indicadores de eficácia: Avalia a capacidade do projeto ou processo de produzir o resultado desejado.

Indicadores de efetividade: Avalia a eficácia na realização dos resultados esperados do programa ao longo do tempo.

Na tabela seguinte estão os indicadores propostos para o programa

INDICADOR	UNIDADE	MEDIÇÃO	META**
I01 – Cobertura vegetal na área impactada	%	Anual	≥ 60 %
I02 – Recuperação de 2.000 ha	ha	Anual	2.000
I02a – Cobertura do solo com vegetação nativa*	%	Anual	A definir
I02b – Riqueza de regenerantes nas áreas impactadas*	(nº spp./ha)	Anual	A definir
I02c – Densidade de indivíduos nativos regenerantes*	(ind/ha)	Anual	A definir
I02d – Redução da taxa de erosão nas planícies de inundação	%	Anual	≥ 50

Tabela 11: Indicadores do programa.

\* Indicadores extraídos da Resolução SMA 32/2014 da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo.

\*\* Meta no sexto ano após implantação do projeto

Os indicadores estão detalhados no item 6.3 – Ficha de indicadores, deste documento.

### 6.1.2 Critérios para encerramento do programa

O programa de recuperação da Área Ambiental 1 será encerrado quando forem alcançadas as metas estabelecidas nos indicadores de efetividade I02, I02a, I02b, I02c e I02d, podendo ser confirmado por auditoria independente.

A meta de cada sub-indicador de efetividade (I02a, I02b, I02c) será definida através de um estudo técnico-científico em parceria com a UFV, IEF e IEMA nos ecossistemas florestais da bacia do rio Doce, que serão utilizados como referência para

estabelecimento da meta a ser atingida nas diferentes faixas de app, bem como estágio do desenvolvimento do estrato florestal, compatível com o prazo estabelecido para conclusão do projeto.

### 6.1.3 Fichas dos indicadores

As descrições detalhadas dos indicadores estão nas fichas a seguir:

I01 –Cobertura do solo na área impactada			
Tipo	Resultados esperados		
Eficácia	Restabelecimento da cobertura vegetal na área afetada		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
%	Maior melhor	Cumulativo	≥60
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Anual	Jun/2017		Mar/2026
Fórmula de cálculo			
$I01 = \left( \frac{\text{Área com cobertura vegetal}}{\text{Área total impactada}} \right) \times 100$			
Percentual de cobertura vegetal do solo			
Definição	Percentual de cobertura vegetal da área impactada nos usos pretérito ao evento - florestal, herbáceo, agrícola etc.		
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	O percentual da cobertura vegetal nas Áreas Impactadas entre Fundão e Candonga (AIFC) será mensurado a partir do processamento digital de imagens de satélite utilizando-se o índice de vegetação NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) e o Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME).		
Área amostral			
Definição	2.000 hectares de áreas impactadas entre Fundão e Candonga, estabelecidos na cláusula 159 do TTAC.		

Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	A área total impactada entre Fundão e Candonga (AIFC) será mensurada a partir de técnicas de geoprocessamento utilizando-se imagens de satélite e/ou imagens de drone/VANT obtidas antes e após o evento.
---	---

## I02 – Recuperação de 2.000 ha na área ambiental 1

Tipo	Resultados esperados		
Efetividade	Áreas abrangidas pela deposição de rejeitos nas calhas, margens e afluentes dos rios recuperadas		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
ha	Maior melhor	Cumulativo	2.000
Frequência de medição	Data início medição*		Data fim medição
Anual	03/2021		03/2026
Fórmula de cálculo			

I02 = Hectare recuperado

### Hectare Recuperado

Definição	Áreas onde os indicadores I02a, I02b, I02c e I02d acusam a recuperação (acumulativo)
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados deste indicador serão oriundos do monitoramento a ser realizado anualmente a partir do terceiro ano de implantação. A área total será dividida em talhões que terão unidades amostrais permanentes onde os indicadores de efetividades serão monitorados. Os talhões serão delimitados por aspectos geográficos representativos da feição vegetal amostrada. Sempre que os indicadores acusarem a recuperação daquela parcela, a área correspondente será considerada recuperada. As informações deste monitoramento serão disponibilizadas no sistema webgis da Fundação Renova

### 102a – Cobertura do solo com vegetação nativa\*

Tipo	Resultados esperados		
Efetividade	Desenvolvimento da vegetação nativa e formação do estrato florestal		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
%	Maior melhor	Cumulativo	A definir
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Anual	mar/2021		Mar/2026
Fórmula de cálculo			

$$102a = \left( \frac{\text{Área com cobertura vegetal nativa}}{\text{Área amostral}} \right) \times 100$$

### Área de cobertura do solo com vegetação nativa

Definição	Percentual de cobertura do solo pela projeção da copa das árvores nativas. Será feito pela soma das medidas dos trechos da linha amostral cobertos por copa das árvores não invasoras (m), em relação ao comprimento da linha (RODRIGUES et al., 2013).
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado anualmente. A cobertura florestal será estimada tendo como base a soma de trechos da trena não cobertos por copa de espécies arbóreas não invasoras, em relação ao comprimento total da trena. Com relação a cobertura do solo pelas copas e a composição de espécies, deve ser feita a observação visual e o registro das espécies de maior projeção de copa em todo o projeto de restauração (RODRIGUES et al., 2013). As informações serão salvas no webgis da Fundação.

### Área amostral

Definição	Parcelas permanentes de área fixa de formato retangular, definidas aleatoriamente, onde os dados serão coletados anualmente.
-----------	--



Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado anualmente. Cada parcela terá o tamanho fixo de 100 m <sup>2</sup> , podendo ser retangular com um comprimento de 25 m, definido por uma trena, e largura de 4 m ou circular (diâmetro de 11,3 m). Nas parcelas retangulares, a partir do ponto inicial, a parcela terá seu comprimento orientado para uma posição padronizada, que não deve ser o sentido da linha de plantio ou semeadura, caso ela exista. Recomenda-se, por exemplo, que as parcelas sejam alocadas no sentido do norte magnético, obtido com bússola ou GPS (RODRIGUES et al., 2013). As informações serão salvas no webgis da Fundação.
---	---

### I02b – Riqueza de indivíduos nativos regenerantes

Tipo	Resultados esperados		
Efetividade	Aumento da riqueza de indivíduos regenerantes de espécies arbustivas e arbóreas não invasoras.		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
Nº spp	Maior melhor	Cumulativo	A definir
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Anual	mar/2021		Mar/2026
Fórmula de cálculo			

$$I02b = \frac{n^{\circ} \text{ espécies}}{\text{Área amostral}}$$

### Número de espécies

Definição	Quantidade de espécies de indivíduos de hábitos arbustivos e arbóreos nativos.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado anualmente. As espécies ou morfoespécies serão contadas no momento que a cobertura do solo estiver sendo medida e na mesma parcela amostral (RODRIGUES et al., 2013). As informações serão disponibilizadas no webgis da Fundação Renova

### Área amostral

Definição	Parcelas permanentes de área fixa de formato retangular, definidas aleatoriamente, onde os dados serão coletados anualmente.
-----------	--

Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado anualmente. Cada parcela terá o tamanho fixo de 100 m <sup>2</sup> , podendo ser retangular com um comprimento de 25 m, definido por uma trena, e largura de 4 m ou circular (diâmetro de 11,3 m). Nas parcelas retangulares, a partir do ponto inicial, a parcela terá seu comprimento orientado para uma posição padronizada, que não deve ser o sentido da linha de plantio ou semeadura, caso ela exista. Recomenda-se, por exemplo, que as parcelas sejam alocadas no sentido do norte magnético, obtido com bússola ou GPS (RODRIGUES et al., 2013). As informações serão disponibilizadas no webgis da Fundação Renova.
---	--

### I02c – Densidade de indivíduos nativos regenerantes

Tipo	Resultados esperados		
Efetividade	Aumento do número de indivíduos regenerantes de espécies arbustivas e arbóreas nativas.		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
Nº Ind/ha	Maior melhor	Cumulativo	A definir
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Anual	mar/2021		Mar/2026
Fórmula de cálculo			

$$I02c = \frac{n^{\circ} \text{ de indivíduos}}{\text{área amostral}}$$

Nº indivíduos	
Definição	Quantidade de espécies de indivíduos nativos de menor porte $\{(H) \geq 0,5 \text{ m e CAP} < 15 \text{ cm}\}$ de hábitos arbustivas e arbóreas.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado anualmente. Os indivíduos serão contados no momento que a cobertura do solo estiver sendo medida e na mesma parcela amostral (RODRIGUES et al., 2013). As informações serão disponibilizadas no webgis da Fundação Renova.
Área Amostral	

Definição	Parcelas permanentes de área fixa de formato retangular, definidas aleatoriamente, onde os dados serão coletados anualmente.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado anualmente. Cada parcela terá o tamanho fixo de 100 m <sup>2</sup> , podendo ser retangular com um comprimento de 25 m, definido por uma trena, e largura de 4 m ou circular (diâmetro de 11,3 m). Nas parcelas retangulares, a partir do ponto inicial, a parcela terá seu comprimento orientado para uma posição padronizada, que não deve ser o sentido da linha de plantio ou semeadura, caso ela exista. Recomenda-se, por exemplo, que as parcelas sejam alocadas no sentido do norte magnético, obtido com bússola ou GPS (RODRIGUES et al., 2013). As informações serão disponibilizadas no webgis da Fundação Renova.

#### 102d – Redução da taxa de erosão nas planícies de inundação

Tipo	Resultados esperados		
Efetividade	Redução do aporte de sedimentos e processos erosivos nas áreas recuperadas		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
%	Maior melhor	12 meses	≥ 50
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Anual	Jun/2017		Mar/2026
Fórmula de cálculo			

$$102d = 100 - \left( \frac{\text{taxa de erosão na parcela reveg t/ha}}{\text{taxa de erosão na parcela controle t/ha}} \times 100 \right)$$

#### Taxa de erosão em parcelas de monitoramento revegetadas

Definição	A taxa erosão nas planícies de inundação será calculada por meio de metodologia que consiste na instalação de parcelas de solo/rejeito instrumentadas, onde são medidos os parâmetros: precipitação, escoamento superficial e sólidos carregados no escoamento (erosão). As parcelas receberão diferentes tipos tratamentos de superfície (ex.: semeio manual, hidrossemeadura, biomantas antierosivas e retentores de sedimentos), de modo que é possível comparar a efetividade das intervenções na mitigação dos processos erosivos
-----------	--

Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Parcelas de monitoramento revegetadas, construídas em solo/rejeito com dimensões de 25 x 5 m, com declividade na direção de um único ponto no qual todo o escoamento superficial da parcela é coletado e direcionado por meio de uma tubulação para uma caçamba basculante.
<b>Taxa de erosão em parcelas de monitoramento controle</b>	
Definição	A taxa erosão nas planícies de inundação será calculada por meio de metodologia que consiste na instalação de parcelas de solo/rejeito instrumentadas, onde são medidos os parâmetros: precipitação, escoamento superficial e sólidos carregados no escoamento (erosão). As parcelas de controle são compostas por solo/rejeito, sem qualquer tipo de cobertura vegetal.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Parcelas de monitoramento controle, construídas em solo/rejeito com dimensões de 25 x 5 m, com declividade na direção de um único ponto no qual todo o escoamento superficial da parcela é coletado e direcionado por meio de uma tubulação para uma caçamba basculante.

## 7 Anexos

- Anexo I – Cláusulas 158, 159 e 160 do TTAC

## 8 Referências Bibliográficas

BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S., Restauração florestal. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. INIBAMA Nº 04/2011, disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/IBAMAinstrunormativa04.pdf>, acessado em 14/11/2017;

IN ICMbio Nº 11/2014, disponível em : [http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao\\_normativa/2014/in\\_icmbio\\_11\\_2014\\_estabelece\\_procedimentos\\_prad.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_icmbio_11_2014_estabelece_procedimentos_prad.pdf) acessado em 14/11/2017;

JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em Recursos Terrestres. Tradução de J. C. N. Epiphany. São José dos Campos, SP: Parênteses, 2009. 598 p. (Prentice Hall Series in Geographic Information Science) Tradução de: Remote Sensing of the environment: na earth resource perspective;

Lei 12.651/12, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm), acessado em 14/11/2017;

NAVE, A. G. Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005. 218p.;

NBR 10703/89, disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/gerenciamentoderesiduos/LeisLegisAmbient.htm>, acessado em 14/11/2017;

RODRIGUES, R. R. *et al. Protocolo de monitoramento para programas e projectos de restauração florestal*. [S.l.]: Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, 2013;

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. Pacto para a restauração ecológica da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. 2. ed. São Paulo: LERF/ESALQ: [s.n.], 2009;

SANTOS, M. B. de, Enriquecimento de uma floresta em restauração através da transferência de plântulas da regeneração natural e da introdução de plântulas e mudas. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2011. Disponível em: <http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Enriquecimento%20de%20uma%20floresta%20em%20restaura%C3%A7%C3%A3o%20atrav%C3%A9s%20da%20transfer%C3%A2ncia%20de%20pl%C3%A2ntulas%20da%20regenera%C3%A7%C3%A3o%20natural%20e%20da%20introdu%C3%A7%C3%A3o%20de%20pl%C3%A2ntulas%20e%20mudas.pdf> acessado em 14/11/2017.

## **9 Documentos complementares**

Deliberações do CIF Nº 11/2016, Nº 26/2016 e Nº 89/2017 - [Deliberações do CIF](#)

Este documento foi elaborado por Nome do líder de programa – Líder de Programa.

---

Lucas de Oliveira Scarascia  
Líder de Programa  
Data:

---

Sara Juarez Sales  
Gerente Executivo  
Data:

## **Anexo 1 – Cláusulas 158, 159 e 160 do TTAC**

**CLÁUSULA 158:** Caberá à FUNDAÇÃO efetuar a revegetação inicial, emergencial e temporária, por gramíneas e leguminosas, visando a diminuição da erosão laminar e eólica, com extensão total de 800 ha (oitocentos hectares) e conclusão até o último dia útil de junho de 2016, de acordo com o programa aprovado pelos ÓRGÃOS AMBIENTAIS.

**CLÁUSULA 159:** Deverá, também, recuperar 2.000 ha (dois mil hectares) na **ÁREA AMBIENTAL 1** nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, de acordo com o programa aprovado pelos ÓRGÃOS AMBIENTAIS.

**PARÁGRAFO ÚNICO:** A implantação das ações referidas no **caput** se dará em um prazo de 4 (quatro) anos, a contar da assinatura deste Acordo, com 6 (seis) anos complementares de manutenção, conforme cronograma a ser estabelecido no respectivo programa.

**CLÁUSULA 160:** Deverá ser feita pela FUNDAÇÃO a regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce no trecho a montante da UHE Risoleta Neves, a ser aprovado pelos ÓRGÃOS AMBIENTAIS, com conclusão até o último dia útil de dezembro de 2017.

**PARÁGRAFO ÚNICO:** É obrigação da FUNDAÇÃO realizar o manejo de rejeitos, nos termos estipulados na CLÁUSULA 151.