

Relatório Mensal de Atividades

Referência Dezembro | 2017



Sumário executivo

O relatório em referência apresenta os avanços acumulados do Programa de Recuperação da Área Ambiental 1, nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado, em atendimento as diretrizes estabelecidas no âmbito da Subseção II do TTAC (Restauração Florestal e Produção de Água), especificamente no que se refere a sua cláusula 160:

“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.”

Ainda neste contexto, este relatório apresenta informações a sobre a conclusão das obras previstas na clausula em referência, sendo realizadas a partir desta etapa a fase final e estruturante da recuperação ambiental das áreas atingidas, que consistem na restauração florestal das matas ciliares e a restituição das áreas produtivas impactadas pelos rejeitos.



Sumário

1.0 – Objetivos	4
1.1 - Histórico de entregas	4
2.0 - Reabilitação de Tributários	5
3.0 - Reabilitação dos Rios Principais	7
4.0 - Timeline de execução das obras de reabilitação dos tributários e rios principais no âmbito da cláusula 160	11
5.0 - Monitoramento e Manutenção	12
6.0 - Resultados do Monitoramento de Controle de Erosão	12
7.0 - Fatos e entregas relevantes do mês.....	14
8.0 - Próximas entregas.....	14
9.0 - Desafios	15
10.0 - Indicadores.....	16
11 - Gráficos	17
12 - Fotos: Reabilitação dos Tributários	19
13 - Fotos: Reabilitação das Áreas Prioritárias	20
14 - Fotos: Reabilitação das Áreas Não Prioritárias	21



PG025 Revegetação, Enrocamento e Outros Métodos

Eixo Terra e Água

1.0 – Objetivos

Revegetar emergencialmente 800 hectares, regularizar as calhas e margens e promover o controle de processos erosivos no trecho a montante da UHE Risoleta Neves, 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 e Santa Cruz do Escalvado, conforme cláusulas 158, 160 (concluídas) e 159 (em andamento).

METAS DO PROGRAMA (CLÁUSULAS DO TTAC)			
Cláusula	Entregas	Início	Fim
158	Efetuar a revegetação inicial, emergencial e temporária, de 800 ha	12/2015	07/2016
159	Recuperar 2.000 ha na ÁREA AMBIENTAL 1	09/2017	03/2020
159	Realizar a manutenção das áreas recuperadas	02/2018	03/2026
160	Realizar regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce	09/2016	12/2017

Tabela 01: Metas e Entregas do Programa PG025-Revegetação, Enrocamento e Outros Métodos.

1.1 - Histórico de entregas

Conclusão da Cláusula 158: Revegetação inicial e emergencial

Revegetação inicial e emergencial em 808 hectares na área Ambiental 1, nas margens dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, em atendimento à Cláusula 158 do TTAC, entregue em julho de 2016.



Conclusão da Cláusula 160: Regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos

No âmbito do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC), firmado em 2 de março de 2016, mais especificamente nos termos da Cláusula 160, fica estabelecido que:

“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.”

O presente relatório apresenta informações referente a conclusão das ações de reabilitação ambiental realizadas nos tributários e rios principais impactados entre a barragem de Fundão e a UHE de Risoleta Neves (Candongu), em adimplemento as diretrizes e prazos estabelecidos na cláusula em referência. As ações complementares necessárias para emissão do relatório final das obras serão realizadas até fevereiro de 2018, a saber:

- Levantamento topográfico final das áreas reabilitadas;
- Emissão de projetos conforme execução em campo “As built”;
- Levantamento de imagens por Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT);
- Elaboração de mapas e geoprocessamento de imagens;
- Emissão do relatório de monitoramento das intervenções.

2.0 - Reabilitação de Tributários

Um levantamento detalhado dos danos físicos oriundos do rompimento da barragem de Fundão nos tributários do córrego Santarém e dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, a montante da UHE Risoleta Neves identificou a necessidade de intervenções que necessariamente deveriam considerar fases distintas, passando pela revegetação emergencial, a reconstituição dos leitos e planícies de inundação (atividades em referência neste relatório) e em última etapa a restauração florestal propriamente dita.

As calhas dos tributários, bem como as planícies de inundação ficaram parcialmente ou completamente preenchidas com os sedimentos provenientes do rompimento e a



vegetação das áreas impactada foi em muitas regiões removida ou soterrada. Por este motivo, após o evento, tanto as calhas dos tributários quanto as planícies de inundação, se tornaram áreas suscetíveis à processos erosivos e passaram em consequência, a contribuir para o aumento de turbidez nos rios principais.

As intervenções realizadas nos tributários objetivaram inicialmente a reconstituição das calhas, a estabilização física das margens, a reposição da cobertura vegetal e o cessamento do aporte de rejeitos e sedimentos para os cursos d'água, bem como o controle dos processos erosivos.

Com o objetivo de subsidiar os trabalhos de reabilitação dos tributários, foi realizado um estudo de alternativas (Relatório Técnico - Avaliação de Opções de Revestimento - G006900-C-1RT127) onde foram avaliadas diferentes técnicas de proteção de canais incluindo métodos de engenharia tradicional e técnicas de bioengenharia. Definiu-se 12 seções típicas para a recuperação dos tributários que foram aplicadas em função das condições de cada tributário e da severidade dos impactos. Estas opções foram combinadas e ajustadas de acordo com as condições de campo. Todos os trabalhos de construção foram acompanhados por engenheiros e técnicos da Fundação Renova.

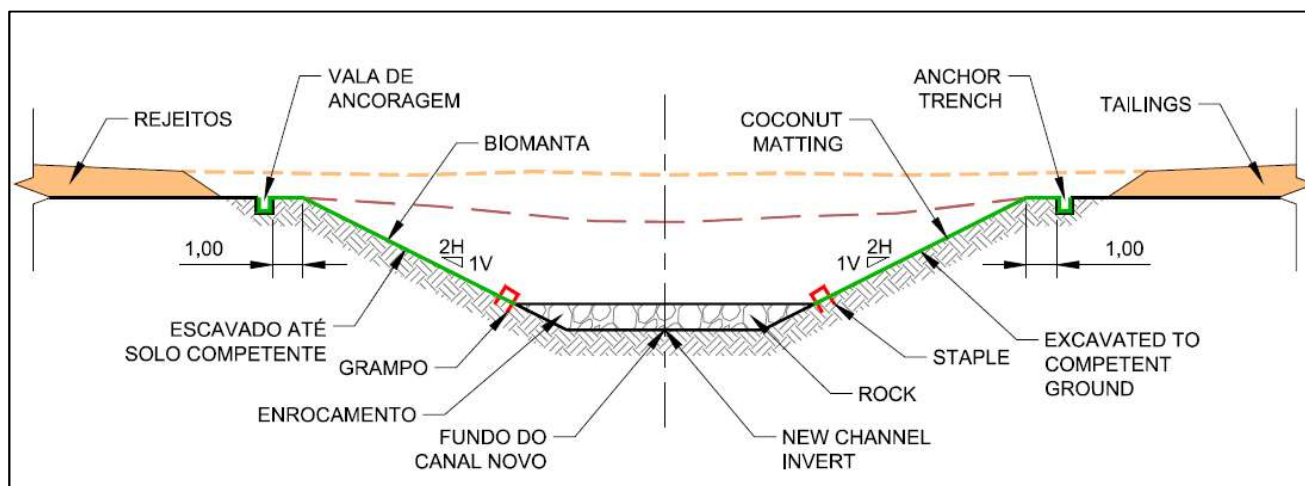


Figura 01: Exemplo de seção tipo para a recuperação dos tributários - Enrocamento e revegetação. Projeto: Golder Associates

As intervenções realizadas nos tributários correspondem à primeira fase da recuperação ambiental, incluindo:

- Limpeza dos cursos de água, incluindo a remoção dos rejeitos presentes na calha;
- Reconstrução de uma seção de escoamento adequada baseada na vazão de projeto;
- Proteção dos taludes a fim de evitar erosões e novos aportes de sedimentos de rejeitos



nos cursos de água;

- Drenagem superficial das planícies com o objetivo de direcionar o fluxo d'água e reduzir ravinas e erosões;
- Revegetação das planícies de inundação dos tributários.

Os serviços de reconformação de calhas e margens e controle de erosão priorizaram a utilização de materiais naturais (enrocamento, madeira, biomantas, estacas vivas, etc.) que irão se integrar à paisagem, além da revegetação. O objetivo é que com o passar do tempo as áreas que sofreram intervenção sejam integradas ao ambiente natural de entorno.

A conclusão das obras de regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos dos 101 tributários mapeados ocorreu em junho de 2017.

É importante considerar que o acompanhamento destas ações é realizado através da operação Áugeas, coordenada pelo IBAMA sob gestão executiva da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água – CT-Flor. Todas as recomendações, que contemplem necessidade de novas intervenções são realizadas por equipes manutenção, até a conclusão da fase final da recuperação ambiental.

Cabe ressaltar que posteriormente estão previstas ações complementares como o plantio de mudas de espécies nativas para recomposição da vegetação ciliar, conforme Cláusula 159 do TTAC.

3.0 - Reabilitação dos Rios Principais

A fim de promover o entendimento da dinâmica e condição dos rejeitos liberados no ambiente, assim como fornecer subsídios para tomada rápida de decisões quanto às medidas a serem tomadas, considerando o caráter emergencial e a magnitude dos impactos, foram realizados os seguintes estudos:

- 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;
- Diretrizes para gerenciamento de rejeitos nas áreas afetadas.

Os estudos citados acima compuseram o documento: "Avaliação dos Impactos no Meio



Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão” (GOLDER, 2016), preparado em atendimento à cláusula 150 do TTAC, protocolado no IBAMA em julho de 2016. Nesse documento foram mapeadas 27 (vinte e sete) áreas, sendo 16 (dezesesseis) áreas de alta prioridade e 11 (onze) áreas de baixa prioridade. As prioridades foram classificadas em função do potencial dessas áreas de contribuir com rejeitos para os rios principais. Dentro do projeto de recuperação dos rios principais, as áreas de alta e baixa prioridade são denominadas de áreas prioritárias e não prioritárias, respectivamente.

Os projetos de reabilitação das áreas de margens e calhas dos rios principais basearam-se nas situações de impacto encontrados em vistorias de campo. Para definir as soluções, as seguintes premissas foram adotadas pela Fundação Renova:

- Manutenção do canal o mais próximo possível da sua condição original (pré-rompimento);
- Minimizar, sempre que possível, as movimentações de terra e rejeitos que possam levar ao aporte de sedimentos ao leito do rio;
- Proteger e estabilizar as margens, especialmente nos trechos com raio de curvatura acentuado;
- Aplicar técnicas de bioengenharia conjugando materiais inertes com elementos vivos como forma de restabelecer a vegetação ciliar e aproveitar ao máximo os materiais depositados ao longo do rio;
- Desenvolver soluções que conciliem a proteção do canal principal com uso da terra pretendido pelos proprietários rurais.

A definição das seções tipo a serem aplicadas ao longo de cada área para cada uma das margens ocorreu mediante levantamento realizado pela projetista Golder, como apresentado no documento G006900-G1RT102 (GOLDER, 2016), que estabelece as diretrizes gerais do projeto de recuperação dos rios principais. Foram definidas cinco seções tipo de proteção e recuperação da calha dos rios principais, quais sejam:

- Tipo “A”: Margem exposta com a presença de praia;
- Tipo “B”: Margem exposta sem a presença de praia;
- Tipo “C”: Margem exposta com talude alto e berma intermediária;
- Tipo “D”: Margem estabilizada onde será avaliada a necessidade de aplicação de medidas pontuais de contenção da erosão e do reforço da vegetação;
- Tipo “E”: Margem exposta em que as seções tipo acima não são aplicáveis, podendo



ser necessário projeto específico. Em conjunto com a modelagem hidráulica os projetos apresentaram soluções para cada seção tipo que poderiam ser empregadas em diferentes áreas que margeiam o rio.

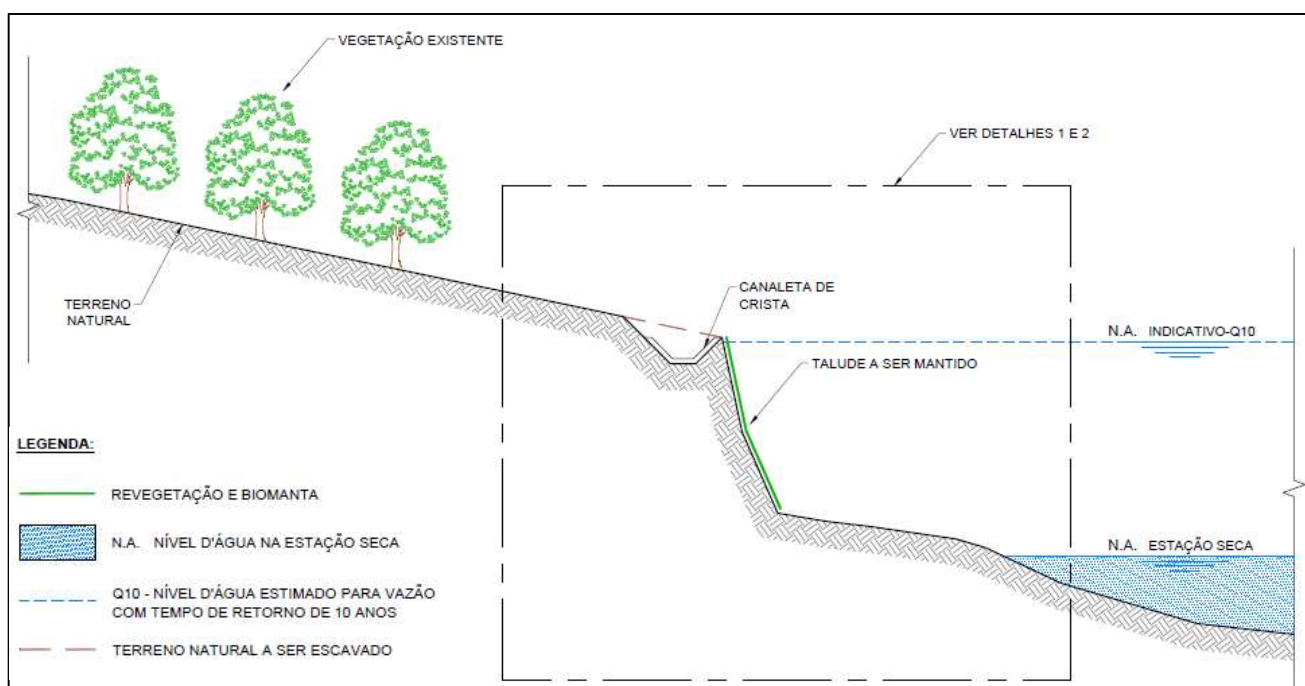


Figura 02: Seção tipo A para proteção e recuperação da calha dos rios principais. Projeto: Golder Associates.

As soluções compreenderam, não se limitaram a:

- Conformação dos taludes das margens dos rios;
- Revegetação de margens e planícies;
- Aplicação de soluções em bioengenharia (biomanta, retentores de sedimentos, paliçadas, feixe de galhadas, aplicação de capim vetiver, etc.);
- Drenagem superficial das planícies e direcionamento adequado com a construção de dispositivos hidráulicos;
- Aplicação de enrocamento para proteção da face dos taludes contra processos erosivos.

Todas as soluções supracitadas tiveram como principal objetivo reduzir o aporte de sedimento ao leito dos rios e córregos além de reduzir os processos erosivos das planícies e margens.



Os serviços de conformação de calhas e margens e controle de erosão priorizaram a utilização de materiais naturais (enrocamento, madeira, biomantas, estacas vivas, etc.) que irão se integrar à paisagem, além da revegetação. O objetivo é que com o passar do tempo as áreas que sofreram intervenção sejam integradas ao ambiente natural de entorno.

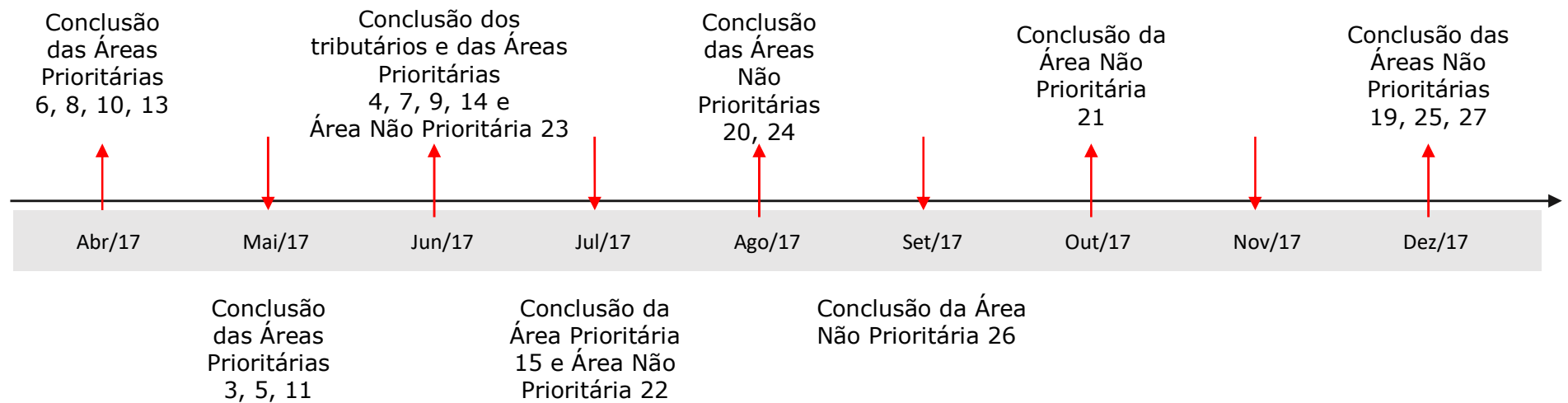
A conclusão das obras de regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos das áreas prioritárias ocorreu em julho de 2017, já as áreas não prioritárias foram finalizadas em dezembro de 2017.

É importante considerar que o acompanhamento destas ações é realizado através da operação WATU, coordenada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Todas as recomendações, que contemplem necessidade de novas intervenções são realizadas por equipes manutenção, até a conclusão da fase final da recuperação ambiental.

Cabe ressaltar que posteriormente estão previstas ações complementares como o plantio de mudas de espécies nativas para recomposição da vegetação ciliar, conforme Cláusula 159 do TTAC.



4.0 - Timeline de execução das obras de reabilitação dos tributários e rios principais no âmbito da clausula 160





5.0 - Monitoramento e Manutenção

A Fundação Renova manterá em campo ações contínuas manutenção e monitoramento da eficiência das atividades executadas, bem como a verificação da necessidade de novas intervenções para garantir a qualidade dos serviços de bioengenharia. Nas áreas onde a cobertura vegetal e os sistemas de contenção de processos erosivos não atenderem os critérios da especificação técnica, sendo por não desenvolvimento natural ou devido às intervenções antrópicas (como pisoteio de gado) são programadas manutenções pontuais dos serviços de bioengenharia. Deve-se considerar que concomitante as atividades previstas neste tópico, serão executadas ações de restauração florestal e adequação ambiental/produziva das propriedades rurais impactadas, como ação estruturante do processo.

6.0 - Resultados do Monitoramento de Controle de Erosão

O monitoramento das atividades de regularização de calhas, margens e controle de processos erosivos teve início em dezembro de 2016, com relatório referente a 1ª e 2ª campanha emitido em outubro de 2017.

Para o programa de monitoramento da vegetação, os resultados foram avaliados para os itens:

1 – Avaliação do percentual de cobertura vegetal – onde foi constatado um aumento dos percentuais de cobertura de 83% em relação à existente antes do rompimento. Análise de imagens obtidas em julho/17.

2 – Avaliação da produção de biomassa vegetal – Como resultados, as espécies de feijão guandu, crotalária e colopogônio se destacaram de forma significativa em percentual de cobertura e dominância das parcelas. O incremento da biomassa acima do solo a partir das revegetação com espécies de rápido crescimento teve média de 9t/ha, contribuindo significativamente com a aumento de matéria orgânica.

3 – Caracterização de atributos do solo – A primeira campanha teve como objetivo a caracterização dos solos em reabilitação para atributos referentes a textura, fertilidade, matéria orgânica, carbono na biomassa e respiração microbiana. Estes resultados



apresentaram informações importantes sobre o incremento de carbono biomassa microbiana, taxa de respiração microbiana e presença de colônias as bactérias do gênero rizobium associada a raízes de leguminosas no sistema solo/rejeito em processo de reabilitação, estando estes fatores diretamente relacionados ao sucesso deste programa.

4 - Sedimentação em estruturas de contenção (Réguas graduadas) - Entre janeiro e abril de 2017 foram instaladas 69 réguas graduadas distribuídas ao longo das planícies de inundação das áreas prioritárias. Na avaliação das estruturas de contenção (réguas graduadas) observou-se, durante a estação chuvosa, o acúmulo de sedimentos em 65 das 69 réguas implantadas (94% das estruturas monitoradas) evidenciando uma contribuição significativa no controle de carreamento de sedimentos. Durante o monitoramento na estação seca, que se estendeu de maio a setembro de 2017, foram acrescentadas mais 29 réguas distribuídas nas áreas prioritárias e não prioritárias. Das 29 novas réguas instaladas, 24 (82,7%) não acumularam sedimento.

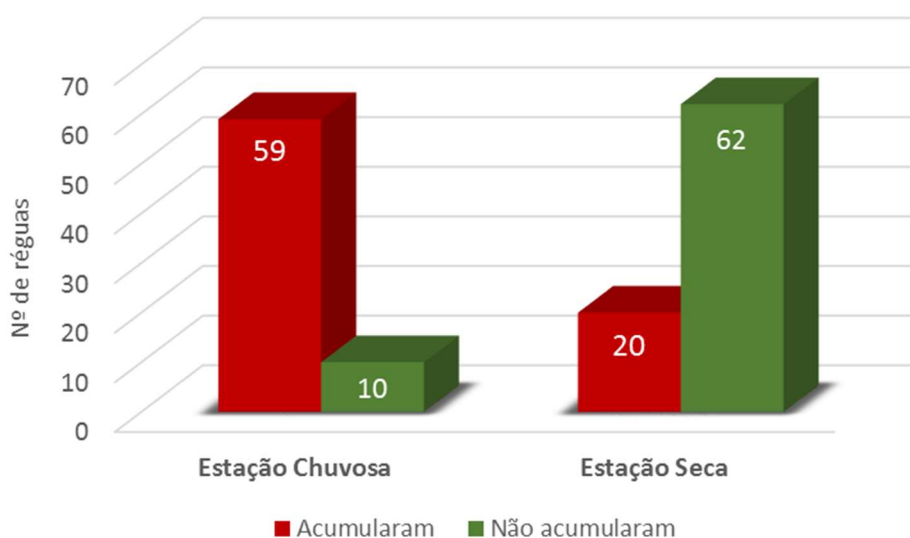


Gráfico 01: Total de réguas que acumularam e não acumularam sedimentos durante as estações chuvosa e seca de 2017.

- Taxas de Erosão em Planícies de Inundação (Parcelas de monitoramento) – Ao longo ao ano hidrológico 2017/2028 a Fundação Renova avalia efetividade das intervenções realizadas nestes locais visando o controle dos processos erosivos das planícies de inundação visando os seguintes objetivos específicos (i) quantificar a perda de solo



nas planícies de inundação das áreas impactadas; (ii) estimar os fatores da equação universal de perda de solo; (iii) determinar as taxas de erosão para os diferentes tipos de tratamentos aplicados nas planícies de inundação; e (iv) quantificar a redução nas taxas de erosão proporcionada pelas intervenções realizadas. Análises iniciais até maio/17 indicaram a redução do aporte de sedimentos em uma média de 89%, em comparação ao tratamento controle.

Os resultados finais deste monitoramento serão apresentados ao fim do ciclo hidrológico 2017/2018, em meados de maio/18.

7.0 - Fatos e entregas relevantes do mês

- Cercamento das Áreas de Preservação Permanente-APP's a serem recuperadas (incluindo APP's de calha dos rios principais, fragmentos florestais e nascentes), em 37 propriedades rurais, localizadas no município de Mariana.
- Conclusão das obras de regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos nas áreas não prioritárias 19, 25 e 27. As atividades executadas nessas áreas contemplaram a conformação do solo, restituição dos sistemas de drenagem, coveamento, adubação, semeadura manual e aplicação de biomanta e retentores de sedimentos;
- No mês de dezembro as áreas prioritárias 15A e 15B e áreas não prioritárias 21 e 22A passaram por manutenções corretivas pontuais com coveamento, semeio, adubação e irrigação;
- Os tributários concluídos também passam pelo processo de manutenção. Tributários sem acesso são monitorados por imagens aéreas (VANT e Drones) quanto ao processo de regeneração natural.
- Realização de expedições de campo referente a 3ª campanha de monitoramento de intervenções, com emissão prevista ao fim do ano hidrológico 2017/2018 (Abril/18).

8.0 - Próximas entregas

- Conclusão dos levantamentos topográficos e emissão de projetos conforme construção, "As built";
- Atendimento às recomendações do IBAMA referentes à Operação Áugeas- Fase IV, com



implementação de ações corretivas e preparatórias dos tributários para a etapa de Restauração florestal;

- Iniciar a Restauração Florestal da área ambiental 01, com plantio de espécies nativas e condução da regeneração natural em atendimento à Cláusula 159 do TTAC (recuperação de 2 mil hectares).

9.0 – Desafios

- Aprovação dos indicadores de efetividade referentes ao cumprimento da Cláusula 158 (revegetação emergencial de 800 hectares) junto ao CIF;
- Validação das premissas do plano de trabalho para cumprimento da Cláusula 159 (recuperação de 2 mil hectares) junto à CTFLOR e CIF;
- Aprovação do plano de trabalho da cláusula 160 (reconformação de calhas e margens) junto ao CIF.



10.0 - Indicadores

INDICADOR	LOCALIDADE	ACUMULADO NOVEMBRO /2017	ACUMULADO DEZEMBRO/2017	TOTAL PREVISTO
Afluentes Recuperados (un.)	Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Sta Cruz do Escalvado	101	101	101
Controle de erosão (ha)	Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Sta Cruz do Escalvado	1575	1628	1628



11 – Gráficos

A seguir, é apresentada a evolução dos histogramas de mão-de-obra direta, indireta, equipamentos e veículos mobilizados para execução dos serviços de regularização de calhas e margens e controle de processos erosivos nos Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, bem como dos seus afluentes ao longo do período de execução das obras.

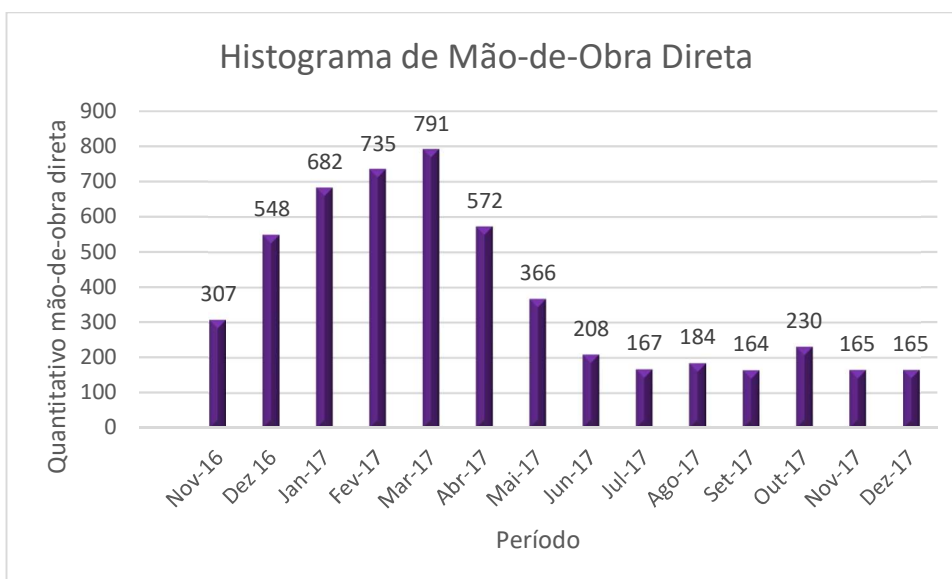


Gráfico 02: Histograma de mão-de-obra direta ao longo do período de execução das obras de bioengenharia.

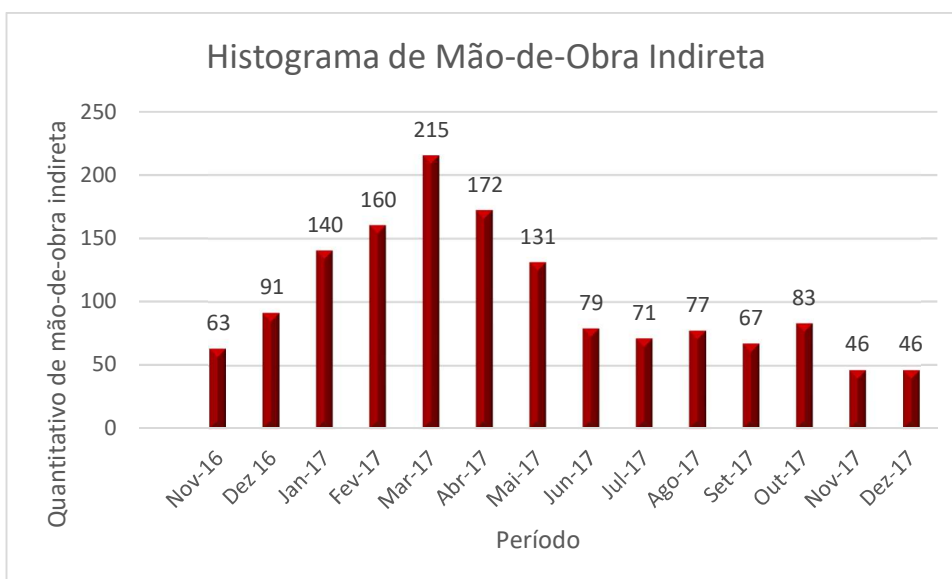




Gráfico 03: Histograma de mão-de-obra indireta ao longo do período de execução das obras de bioengenharia.

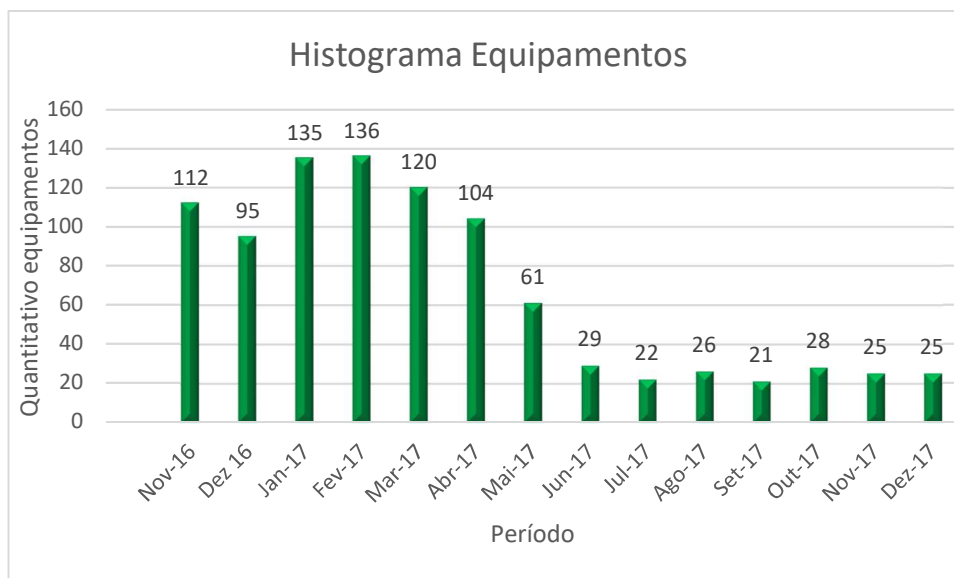


Gráfico 04: Histograma de equipamentos ao longo do período de execução das obras de bioengenharia.

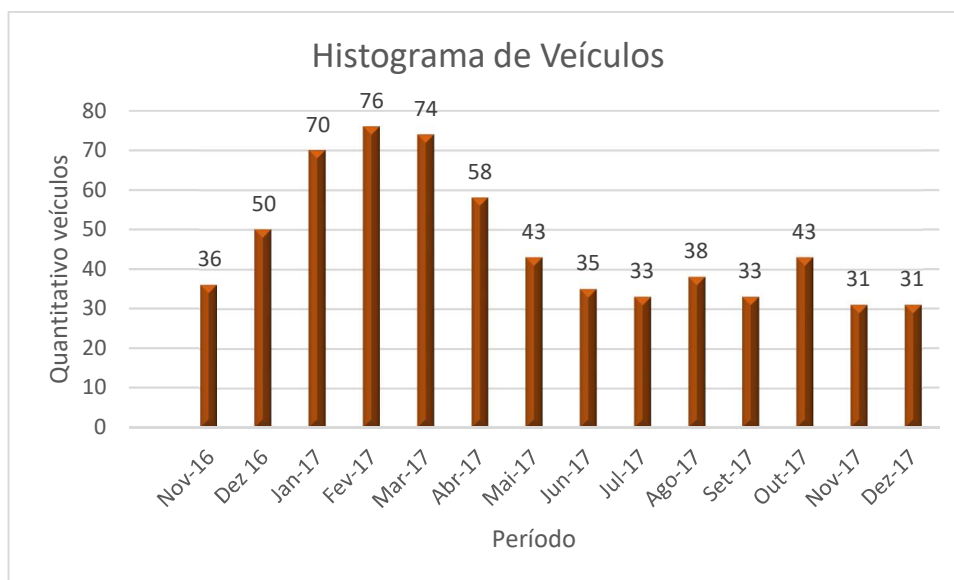


Gráfico 05: Histograma de veículos ao longo do período de execução das obras de bioengenharia.



12 - Fotos: Reabilitação dos Tributários



Situação atual do Tributário TG04 ou ITS19- Rio Gualaxo do Norte, Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Situação atual do Tributário TC05 ou ITC05- Rio do Carmo, Barra Longa (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Situação atual do Tributário TC07 ou ITC08, Rio do Carmo- Barra Longa (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Situação atual do Tributário TC09A ou NTC05, Rio do Carmo- Município de Rio Doce. (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Situação atual do Tributário TG49A- Rio Gualaxo do Norte, Barra Longa (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Situação atual do Tributário TG48 ou ITG58- Rio Gualaxo do Norte, Barra Longa (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



13 - Fotos: Reabilitação das Áreas Prioritárias



Serviços de bioengenharia executados na área prioritária 03- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área prioritária 04- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área prioritária 05- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área prioritária 06- Barra Longa (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área prioritária 07- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área prioritária 08- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



14 - Fotos: Reabilitação das Áreas Não Prioritárias



Serviços de bioengenharia executados na área não prioritária 19- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área prioritária 20- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área não prioritária 21- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área não prioritária 22- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área não prioritária 25- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).



Serviços de bioengenharia executados na área não prioritária 27- Mariana (MG) / (Crédito: Divulgação Fundação Renova).