



FUNDAÇÃO
renova

**RELATÓRIO DAS MEDIDAS DE CONTROLE DE EROSÃO E MANUTENÇÃO DA
BIOENGENHARIA IMPLEMENTADAS NOS TRECHO 1 A 11 DO PLANO DE MANEJO
DE REJEITOS**

Agosto/2024



**RELATÓRIO DAS MEDIDAS DE CONTROLE DE EROÇÃO E
MANUTENÇÃO DA BIOENGENHARIA IMPLEMENTADAS NOS
TRECHO 1 A 11 DO PLANO DE MANEJO DE REJEITOS**

PROGRAMA DE MANEJO DE REJEITOS – PG23

Mariana / 2024

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	5
2. OBJETIVO	8
3. ESCOPOS DAS AÇÕES DE BIOENGENHARIA.....	9
4. AÇÕES EXECUTADAS NOS TRECHOS 1 A 11 DO PLANO DE MANEJO DE REJEITOS (FASES 1, 2 e 3)	11
5. AÇÕES EXECUTADAS NOS TRECHOS 1 A 11 DO PLANO DE MANEJO DE REJEITOS (FASES 4, 5 e 6)	12
5.1. 4ª FASE – CHUVAS DO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2020 A MARÇO DE 2021 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO	12
5.1.1. Mariana.....	12
5.1.1.1. Trechos 06 e 07	12
5.1.1.2. Trecho 09	14
5.1.2. Barra Longa	15
5.1.2.1. Trecho 09	15
5.1.2.2. Trecho 10	20
5.2. 5ª FASE – CHUVAS PERÍODO DE OUTUBRO DE 2021 A MARÇO DE 2022 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO	22
5.2.1. Mariana.....	22
5.2.1.1. Trecho 08	22
5.2.1.2. Trecho 09	22
5.2.2. Barra Longa	33
5.2.2.1. Trecho 09	33
5.2.2.2. Trecho 10	43
5.2.2.3. Ponte Nova/Chopotó.....	45
5.3. 6ª FASE – CHUVAS DO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2022 A MARÇO DE 2023 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO	46
5.3.1. Mariana.....	46
5.3.1.1. Trecho 08	46
5.3.1.2. Trecho 09	49
5.3.2. Barra Longa	53
5.3.2.1. Trecho 09	53
5.3.2.2. Trecho 10	60

6. PONTOS NÃO TRABALHADOS	69
7. PROJETOS ESPECIAIS – TALUDES FAZENDA GUALAXO – E031.....	70
8. CONTINUIDADE DO MONITORAMENTO – 7ª FASE (CHUVAS DO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2023 A MARÇO DE 2024 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO).....	74
8.1. 7ª FASE – CHUVAS DO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2022 A MARÇO DE 2023 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO	76
8.1.1. Mariana.....	76
8.1.1.1. Trecho 08	76
8.1.1.2. Trecho 09	77
8.1.2. Barra Longa	81
8.1.2.1. Trecho 09	81
8.1.2.2. Trecho 10	86
8.2. MONITORAMENTO ESPECÍFICO.....	87
8.2.1. Mariana.....	87
8.2.1.1. Trecho 09	87
8.2.2. Barra Longa	89
8.2.2.1. Trecho 09	89
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
10. ANEXOS.....	93
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

No dia 05 de novembro de 2015, a barragem de rejeitos de mineração do Fundão, operada pela mineradora Samarco, situada no município de Mariana, Minas Gerais, sofreu uma ruptura que resultou na liberação de grande fluxo de material constituído por uma mistura de rejeitos sólidos e água, causando grande impacto a jusante, até a foz do rio Doce, no oceano Atlântico.

Um volume estimado em cerca de 43,7 Mm³ (milhões de metros cúbicos) de rejeitos e água foram liberados, quando do rompimento da barragem e por um período de alguns meses após o evento. Tal volume representa aproximadamente 77% de um total de 56,6 Mm³ de materiais contidos na barragem de Fundão, (GOLDER ASSOCIATES, 2016).

Deste volume liberado, levantamentos de campo demonstraram que aproximadamente 25 Mm³ de rejeito e agregados ficaram depositados nos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até o limite com a barragem de UHE Risoleta Neves (CH2M/JACOBS, 2018).

As ações de regularização das margens, planícies e controle dos processos erosivos foram iniciadas imediatamente após a passagem da pluma de rejeitos, que ocasionou a deposição de rejeitos sobre as planícies e margens dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, até o reservatório da UHE Risoleta Neves.

Tais ações contemplaram a vegetação emergencial e a recuperação dos tributários, durante os meses de novembro de 2015 a julho de 2016. A partir de setembro de 2016, iniciaram-se as obras de drenagem, controle de erosão, bioengenharia das margens e planícies dos rios principais, sendo concluídas em dezembro de 2017. Atendendo assim a cláusula 160, sendo esta protocolada em fevereiro de 2018 com todas as evidências da implantação conforme TTAC. Esta implantação foi executada conforme projetos e solução validada nos planos de manejo aprovados dos trechos trabalhados.

Após a conclusão das obras de controle de erosão e bioengenharia, iniciou-se em janeiro de 2018 a rotina de monitoramento e manutenção das intervenções, tendo como foco principal as estruturas danificadas, bem como pontos de erosão decorrentes dos períodos chuvosos subsequentes.

Em 29/11/2019, a Fundação Renova apresentou o documento intitulado “Relatório da Situação Atual das Ações de Controle de Erosão e Bioengenharia” perante o sistema CIF (ID 157610894).

Em 21/01/2020, o CIF emitiu a Deliberação 371, por meio da qual recomenda ao Juízo o reconhecimento de cumprimento parcial da entrega referente ao Item 3 do Eixo

Prioritário nº 1, além de recomendar a apresentação de novo cronograma físico das manutenções das áreas já trabalhadas, bem como novo cronograma físico das áreas não trabalhadas.

Em atendimento à Deliberação 371/2020 (ID 158222858), em 30/04/2021, a Fundação Renova protocolou o mapeamento dos pontos com processos erosivos, a atualização do cronograma das manutenções das obras de controle de erosão, o relatório técnico “Plano de Ação para manutenção das obras de bioengenharia e controle de erosão no Rio Doce” e respectivos anexos perante o CIF.

Subsequentemente, em 27/05/2020, o CIF emitiu a Deliberação nº 404/2020 (ID 247102369) a respeito da documentação técnica entregue em abril de 2021 pela Fundação Renova. Na referida deliberação, o CIF considerou que a Fundação Renova atendeu o escopo do Item 3 do Eixo Prioritário nº 1 e solicitou a atualização do cronograma após a flexibilização das medidas restritivas impostas pelo Poder Público em razão da Pandemia da COVID-19.

Dessa forma, em 21/07/2020, em atendimento à Deliberação nº 404/2020, as Empresas e a Fundação Renova protocolaram o cronograma atualizado das atividades de manutenções das obras de controle de erosão e de bioengenharia nos autos do Eixo Prioritário nº 1 (ID 286894380). Na oportunidade, requereram fossem suspensos os prazos fixados para o item 3 até que a situação do COVID-19 fosse normalizada e permitisse a continuidade dos trabalhos em campo sem qualquer risco aos funcionários, comunidades e demais envolvidos.

Em 15/10/2021, o CIF protocolou nos autos do processo em epígrafe o panorama de atendimento aos itens do Eixo Prioritário nº 1, incluindo de atendimento ao item 3, por meio do qual ressaltou que a Fundação Renova protocolou a documentação relacionada perante o sistema CIF em 30/04/2020 e reiterou que as obras requerem manutenção constante para evitar desprendimento acelerado dos rejeitos (ID 775576963).

Em 31/08/2022 a Fundação Renova protocolou na CT-GRSA e CIF o ofício FR 2022.1299, contendo o relatório técnico de medidas de controle de erosão e manutenção da bioengenharia implementadas nos trechos 1 a 11 do plano de manejo de rejeitos. O relatório apresentou uma atualização das ações de controle dos processos erosivos realizadas e mapeadas até agosto de 2022.

No dia 10/11/2022 o CIF emitiu a Deliberação nº 619, onde estabeleceu diretrizes para as ações de manutenção da bioengenharia e controle de erosão dos trechos 1 a 11 dos planos de manejo de rejeitos, e PGs 23 e 25. A referida Deliberação determina que a Fundação Renova entregue, após cada período chuvoso, relatório de monitoramento e controle dos pontos de erosão e danos as bioengenharias. Determina também, que as

ações de recuperação dos pontos de erosão e recuperação de bioengenharia, sejam realizadas até o final de dezembro do mesmo ano.

2. OBJETIVO

O presente documento tem como objetivo apresentar o resultado do monitoramento dos processos erosivos nos trechos 1 a 11 do Plano de Manejo de Rejeitos, com o cronograma de execução dos pontos que demandam manutenção pós chuvas do período de outubro de 2023 a março de 2024.

Este relatório tem como objetivo específico apresentar as ações executadas de acordo com o cronograma das atividades de manutenções das obras de controle de erosão e de bioengenharia, referentes aos danos causados pelos períodos chuvosos de 2020/2021, 2021/2022 e 2022/2023.

3. ESCOPOS DAS AÇÕES DE BIOENGENHARIA

Bioengenharia é definida como a combinação de conceitos biológicos, mecânicos e ecológicos para controlar a erosão e estabilizar o solo através do uso de vegetação ou uma combinação dos mesmos e materiais de construção (USACE, 1997).

A velocidade de escoamento usualmente é o fator que limita e determina os tratamentos possíveis para a bioengenharia no controle da erosão em margens de rio. A publicação *Bioengineering for Streambank Erosion Control* estabelece como limite para utilização de bioengenharia velocidades entre 1,8 e 2,4 m/s (USACE, 1997).

De maneira geral, quando as velocidades são inferiores a 2 m/s, a maioria das técnicas de bioengenharia são capazes de estabelecer vegetação. Já a partir de 2 m/s as forças de tração que o fluxo do escoamento gera sobre as superfícies submersas indicam a necessidade de utilização de técnicas que evitem o arraste do solo (erosão) e da vegetação, como a utilização de revestimento em enrocamento.

Para a manutenção das ações de controle de erosão e bioengenharia, um conjunto de ações sequenciadas foi implementado pela Fundação Renova e constitui a rotina para manutenção das obras. Estas ações de manutenção podem ser divididas em três grandes domínios:

- Identificação de focos erosivos;
- Coleta de dados;
- Ações de intervenção.

A identificação de possíveis focos erosivos é realizada por três vias principais: a) equipe de monitoramento ambiental; b) aeronaves remotamente pilotadas (RPAs) e c) outros (solicitações dos atingidos, auditorias do ministério público e fiscalizações de órgãos ambientais). Esses pontos de atenção são repassados aos técnicos de bioengenharia da Fundação Renova que, por sua vez, verificam se de fato os pontos constituem focos erosivos, e determinam a necessidade de intervenção. Os técnicos também podem, sem intermediários, identificar os focos erosivos em vistorias rotineiras no campo.

Confirmada a necessidade de intervenção, ainda no campo, o Supervisor de Bioengenharia identifica os pontos de intervenção de forma rápida e organizada, indicando o motivo de não-conformidade e possíveis soluções.

Os dados coletados são enviados para o Sistema GIS, sendo tratados dentro da própria plataforma para determinar se há necessidade de intervenção e, a ação necessária, bem como o cronograma de manutenção.

Após análises dos dados coletados em campo, define-se as ações de intervenção e são estabelecidas as prioridades das ações, planejando o cronograma de execução. Esta etapa ocorre de forma colaborativa entre os Técnicos de Bioengenharia e a empresa executora. Caso a ação de intervenção não esteja prevista nas seções típicas, uma etapa intermediária envolvendo a equipe de engenharia da Fundação Renova é necessária.

Todas as intervenções de controle de erosão e bioengenharia para a recuperação ambiental das áreas indicadas seguiram estritamente as definições apontadas e os projetos tipos, elaborado pela Golder Association.

4. AÇÕES EXECUTADAS NOS TRECHOS 1 A 11 DO PLANO DE MANEJO DE REJEITOS (FASES 1, 2 e 3)

Conforme apresentado no relatório protocolado no CIF, CT-FLOR e CT-GRSA, via ofício FR.2023.1359, as ações de controle de processos erosivos correspondentes às demandas de manutenções mapeadas na 1ª fase (período chuvoso de outubro de 2017 a março de 2018), 2ª fase (período chuvoso de outubro de 2018 até março de 2019) e 3ª fase (período chuvoso de outubro de 2019 até março de 2020) estão 100% concluídas.

5. AÇÕES EXECUTADAS NOS TRECHOS 1 A 11 DO PLANO DE MANEJO DE REJEITOS (FASES 4, 5 e 6)

As fases 4 (período chuvoso de outubro de 2020 a março de 2021), 5 (período chuvoso de outubro de 2021 a março de 2022) e 6 (período chuvoso de outubro de 2022 a março de 2023), objeto do presente relatório, também estão 100% concluídas, sendo que a fase 4 foi concluída em novembro de 2023, a fase 5 em maio de 2024 e a fase 6 em junho de 2024.

A seguir são apresentadas as ações executadas nestas fases.

5.1. 4ª FASE – CHUVAS DO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2020 A MARÇO DE 2021 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO

5.1.1. Mariana

5.1.1.1. Trechos 06 e 07

- **OS009 - B11 – Samarco Mineração S.A/Fazenda Cruz das Almas ID 291**

Foram realizados trabalhos de regularização manual do talude, coveamento, adubação, semeio do mix de sementes e instalação de biomanta bidimensional.



Regularização manual do talude.



Instalação de biomanta bidimensional.

- **OS013 - B11 – Samarco Mineração S.A/Fazenda Cruz das Almas ID 292**

Foi realizado trabalho de instalação de bioretentor de sedimentos de fibra de coco.



Instalação de bioretentor em andamento.



Instalação concluída.

- **OS021 - B11 – Samarco Mineração S.A/Fazenda Cruz das Almas ID 294**

Foram realizados trabalhos de regularização manual da descida d'água, coveamento, adubação, semeio de mix de sementes e instalação de biomanta tridimensional.



Local a ser trabalhado.



Regularização da descida d'água em andamento.



Coveamento.



Finalizado com instalação de biomanta tridimensional.

5.1.1.2. Trecho 09

- **OS001 – E041 – Osvaldo Arlindo dos Santos/Sítio Águas Claras ID 305**

Foram realizados trabalhos de enrocamento e plantio de capim vetiver.



Local da intervenção.



Enrocamento em execução.



Plantio de barreira com vetiver.



Enrocamento concluído.

- **OS029 – E024 – José Celestino de Jesus - ID 304**

Foi realizado enrocamento.



Local de intervenção.



Enrocamento em execução.



Enrocamento concluído.

5.1.2. Barra Longa

5.1.2.1. Trecho 09

- **OS003 – E080 – Sandra Cristina Martins Carneiro/TG54B ID 320**

Propriedade impedida antes da conclusão das ações. Foram realizados trabalhos de paliçadas, alas concretadas, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local de intervenção.



Local de intervenção.



Paliçadas e coveamento.



Concretagem da ala.

- **OS007 - E058 – Geraldo Adão de Castro - ID 308**

Foi realizada a reconformação e manutenção de taludes com enrocamento e biomantas e implantação de descidas d'água com pedra de mão.



Implantação de descida d'água com pedra de mão e reconformação e manutenção de taludes com enrocamento e biomantas.

- **OS019 – E073 – José Maria Coelho Xavier ID 314**

Foi executada a reconformação de talude, enrocamento, instalação de bioretentor de fibra de coco na drenagem, adubação e semeio do mix de sementes.



Local a ser instalado.



Enrocamento e reconformação do talude.



Enrocamento finalizado.



Reconformação e semente de mix de sementes finalizado.

- **OS023 – E043 – Carlos Leal Barbosa/Bução - ID 325**

Foi realizada a instalação de paliçada.



Local a ser instalado.



Paliçadas em execução.



Paliçadas em execução.



Paliçada em finalização.

- **OS045 - E075 – Maurício Machado Gomes/TG 49D - ID316**

Foram realizados os serviços de manutenção das drenagens da planície no tributário (TG 49D).



Manutenção das drenagens da planície no tributário.

- **OS045 - E076_9 – Maurício Machado Gomes - ID 315**

Foram realizados os serviços de retaludamento, enrocamento, instalação de cerca, adubação, semente e cobertura com biomanta.



Retaludamento, enrocamento, instalação de cerca, adubação, semeio e cobertura com biomanta.

- **OS045 - E076_9 – Maurício Machado Gomes - ID 318**

Foram realizados os serviços de retaludamento, enrocamento, instalação de cerca, adubação, semeio e cobertura com biomanta.



Retaludamento e enrocamento.

- **OS045 - E076_9 – Maurício Machado Gomes/TG 49F - ID 317**

Foram realizados os serviços de manutenção da calha e na foz do tributário, envolvendo as atividades de retaludamento, enrocamento, adubação, semeio e cobertura com biomantas.



Manutenção da calha na foz do tributário.

5.1.2.2. Trecho 10

- **OS029 – D090 – Hamilton Pereira Barreto - ID 322**

Foram realizados os serviços de manutenção da calha e todos os dispositivos do tributário.



Manutenção de descidas d'água com pedra de mão.

- **OS031 - D093 – Hamilton Pereira Barreto - ID 323**

Foram realizados os serviços de retaludamento, enrocamento, instalação de cerca, adubação, semeio, cobertura com biomanta e descida d'água.



Retaludamento, enrocamento, instalação de cerca, adubação, semeio, cobertura com biomanta e descida d'água.

5.2. 5ª FASE – CHUVAS PERÍODO DE OUTUBRO DE 2021 A MARÇO DE 2022 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO

5.2.1. Mariana

5.2.1.1. Trecho 08

- OS055 - E007 – Saint Gobain - ID 104

Foram realizados os serviços de manutenção da calha e todos os dispositivos do tributário.



Retaludamento, adubação, semeio e cobertura com biomanta

5.2.1.2. Trecho 09

- OS027 – E042 – Francisco de Oliveira Miranda ID 369

Foi executado enrocamento.



Local a ser executado enrocamento.



Enrocamento em execução.



Enrocamento em execução.



Enrocamento finalizado.

- **OS031 - E038 – Nazareno Quirino - ID 664**

Serviço de manutenção de descida d'água em canaleta verde.



Manutenção de descida d'água em canaleta verde.

- **OS033 – E024 – José Celestino de Jesus ID 292**

Foi executado a instalação de paliçadas, adubação e semeio do mix de sementes.



Local a ser instalado



Coveamento e adubação

Paliçadas em execução



Paliçadas finalizadas.

- **OS035 – E029 – Constância das Graças de Sales ID 310**

Foi executado enrocamento, adubação e semeio com mix de sementes e reinstalação de cerca.



Local a ser trabalhado.



Enrocamento em execução.



Adubação e semeio.



Enrocamento finalizado.

- **OS039 – E055 – José Vicente Fortunato/Fazenda Capina Buracada do Galinheiro
ID 409/410**

Foram executados a reconformação manual do talude, instalação de manta bidimensional de fibra de coco, adubação e semeio do mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Reconformação manual.



Biomanta instalada.



Serviço finalizado.

- **OS041 – E021 – José Luiz Euzébio da Costa ID 267**

Foram realizadas a instalação de paliçadas e plantio de barreira com vetiver.



Local de intervenção.



Instalação das paliçadas



Plantio de capim vetiver.



Paliçadas concluídas.

- **OS043 - D052 – José Alves Torres - ID 373**

Serviço de implantação de descida d'água em canaleta verde.



Implantação de descida d'água em canaleta verde



- **OS045 – E017 – Geraldo Alfenas Tavares ID 271**

Foram realizados trabalhos de enrocamento, instalação de biomanta antierosiva de fibra de coco bidimensional, reconformação da descida d'água enrocada com pedras de mão, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser executado.



Instalação biomanta e descida d'água enrocada.



Enrocamento em andamento.



Enrocamento finalizado.

- **OS047 – D043 – Walter Elias Cerceau/TG40A - ID 713**

Foram realizados trabalhos de paliçada, cercamento e plantio com mix de sementes de gramíneas e leguminosas.



Região a ser trabalhada



Paliçada finalizada



Coveamento para mix de sementes



Cerca finalizada

- **OS049 – E016 – João Isaías de Oliveira/Fazenda São Judas Tadeu - ID 270**

Foram realizados trabalhos regularização de descida d'água com pedras de mão, instalação de paliçadas, manta bidimensional e retentores de fibra de coco.



Local a ser trabalhado.



Regularização de descida d'água com pedra de mão.



Paliçadas.



Paliçadas.



Biorretentor de fibra de coco.



Descida d'água finalizada

- **OS053 – NA - Paracatu ID 301**

Foram realizados os trabalhos de enrocamento, instalação de biomanta tridimensional e retentores de fibra de coco, plantio de barreira de Vetiver, adubação e semente de mix de sementes.



Local a ser executado.



Barreira de Vetiver.



Biomanta e retentor.



Enrocamento finalizado.

- **OS056 – D003 – Esperança S/A – Administração, Participação, Indústria, Comércio e Imóveis ID 154/158/168**

Foram realizados os trabalhos de plantio de Vetiver, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local da intervenção.



Vetiver finalizado.

- **OS057 - E007_1 - TG 14 / TG 14A - ID 712**

Foram realizados os serviços de manutenção da calha e todos os dispositivos do tributário.



Retaludamento, adubação, semeio e cobertura com biomanta

- **OS060 – D004 – Nilson Heleno de Paula ID 191**

Foram realizados os trabalhos de regularização de erosão, aplicação de pedras de mão na descida d'água com aplicação de manta geotêxtil e retentor de fibra de coco.



Local a ser trabalhado.



Regularização de erosão em andamento.



Regularização de erosão em andamento.



Regularização de erosão finalizada

- **OS063 - E007_1 (IDs 80 / 81 / 82 / 84 /85 / 111 / 113)**

Foram realizados os serviços de manutenção da calha e todos os dispositivos do tributário.



Retaludamento, adubação, semeio e cobertura com biomanta

- **OS064 – E007 – Saint Gobain Canalização LTDA ID 80/81/82/84/85/111/113/114/117/120**

Foram realizados os trabalhos de regularização manual, adubação, semeio de mix de sementes e aplicação de biomanta bidimensional.



Local a ser trabalhado.



Coveamento e adubação



Regularização manual em andamento.



Aplicação biomanta bidimensional.

5.2.2. Barra Longa

5.2.2.1. Trecho 09

- **OS022 - E076_1 - IDs 466/469**

Serviços de Reconformação do talude da calha do rio com adubação, semeio e cobertura com biomanta bidimensional de fibra de coco.



Reconformação do talude da calha do rio com adubação, semeio e cobertura com biomanta bidimensional de fibra de coco.

- **OS024 – E081 – Luiz Humberto Mol Carneiro/TG56B ID 539/540**

Foram realizados serviços de instalação de retentores de sedimentos de fibra de COCO.



Local a ser trabalhado.



Instalação retentor de sedimentos de fibra de coco.



Retentor de sedimentos de fibra de coco finalizado.



Retentor de sedimentos de fibra de coco finalizado.

- **OS028 – E079 – Antônio Valle ID 523/524**

Foram realizados serviços de instalação de paliçadas, retentores e biomanta bidimensional de fibra de coco, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Instalação de paliçadas.



Retentor de sedimentos de fibra de coco finalizado.



Paliçadas finalizadas.

- **OS032 – E077 – Darci Humberto de Castro ID 496**

Foram realizados enrocamento e regularização na descida d'água com pedra de mão.



Local a ser trabalhado.



Enrocamento em andamento



Regularização da descida d'água com pedra de mão.



Enrocamento finalizado.

- **OS036 – D090_1 – Cidney Magalhães Gomes/Fazenda Ponte Quindumba - ID 507**

Foram realizados trabalhos de enrocamento, manutenção de drenagens de planície e adubação e semeio de gramíneas e leguminosas.



Local da intervenção



Instalação biomanta antierosiva



Bioamanta e enrocamento



Canal de descida d'água enrocada



Enrocamento em andamento.



Intervenção concluída.

- **OS042 – E074 – Rafael Arcanjo Rola - ID 479**

Foram realizados trabalhos de enrocamento, reconformação do talude, instalação de biomanta, plantio de vetiver, adubação e semente de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Enrocamento e biomanta



Paliçadas



Barreira de Vetiver

- **OS044– D076 – José Edmundo Gonçalves Lana - ID 520**

Foram realizados trabalhos de reconformação de erosão transformada em drenagem, instalação de biomantas, adubação, semente e instalação de retentores de fibra de coco.



Instalação de biomanta e retentor.



Instalação finalizada.

- **OS046 – E070_1 – Clévio João Gomes/TG39C - ID 461**

Foram realizados trabalhos de enrocamento, reconformação de talude, instalação de biomanta bidimensional de fibra de coco, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado



Aplicação de biomanta no talude reconformado



Enrocamento em andamento



Enrocamento finalizado

- **OS050 – E068 – Joel José de Castro - ID 702**

Foram realizados os trabalhos de instalação de biorretentores na margem, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Instalação dos biorretentores



Coveamento, adubação e semeio.



Instalação dos biorretentores concluído

- **OS052 – D067 – José João Madalena/TG44 - ID 417**

Foram realizados trabalhos de reconformação de talude, instalação de paliçadas, adubação e semeio do mix de sementes.



Local a ser executado.



Instalação paliçadas e reconformação do talude.



Instalação biomanta e semeio do mix de sementes



Paliçadas finalizadas.

- **OS054 – E061 – Zilmar Marcelo Cota/Fazenda Moinho e Mandioca/TG47 ID 439/449**

Foram realizados os trabalhos de reconformação do talude, instalação de bioretentores e biomanta de fibra de coco, adubação e semeio do mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Andamento da aplicação de biomanta.



Aplicação de biorretentor de fibra de coco.



Intervenções finalizadas.

- **OS058 – E060_1 – Maria Romualdo Cora e Outros ID 441**

Foram realizados trabalhos de nivelamento manual, instalação de bioretentor e biomanta tridimensional, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Biorretentor e manta bidimensional em andamento.

Biomanta bidimensional em andamento.



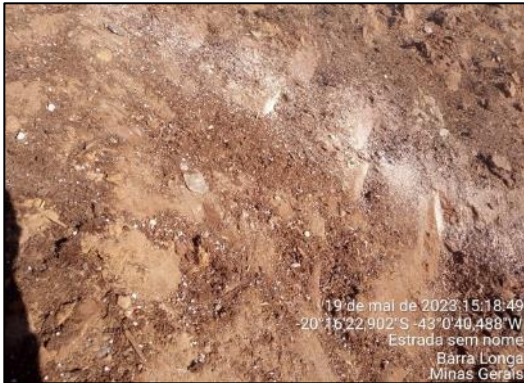
Intervenção finalizada.

- **OS059 – D091_1 – Heli Ferreira Lana/Sítio da Capela - ID 564**

Foram realizados os trabalhos de regularização manual, espalhamento de brita corrida, coveamento, adubação e semeio do mix de sementes para acesso do gado ao rio para dessedentação.



Local a ser trabalhado.



Coveamento e adubação.

Regularização e espalhamento de bica corrida.



Intervenção finalizada.

- **OS062 – E058 – Geraldo Adão de Castro - ID 424**

Foi realizado enrocamento.



Enrocamento finalizado.



Enrocamento finalizado.

- **OS066 – D139/D077 – Maurício Machado Gomes - ID 521/522**

Foi realizado retadulamento e enrocamento.



Local a ser trabalhado.



Enrocamento em execução.

Enrocamento em execução.



Enrocamento finalizado.

5.2.2.2. Trecho 10

- **OS008 - E081 – Luiz Humberto Mol Carneiro/TG55 - ID 716**

Realizada a instalação de paliçadas.



Instalação de paliçadas

- **OS012 - E079 – Antonio Valle/TG 53A - ID 715**

Realizada a instalação de paliçadas de retentores.



Instalação de paliçadas de retedores

- **OS014 - N.A – Marco Aurélio Pereira Barreto - ID 718**

Realizado o serviço de implantação de muro de gabião.



Implantação de muro de gabião

- **OS018 – E071 – Clévio João Gomes/TG49B ID 717**

Foram realizados os trabalhos de regularização de erosão com enrocamento de pedra argamassada, instalação de biorretedores de fibra de coco, abertura de corredor para dessedentação animal.



Local a ser trabalhado



Contenção erosão c/ pedra argamassada.



Bioretentores instalados.



Implantação corredor dessedentação animal

5.2.2.3. Ponte Nova/Chopotó

- **OS004 – D108 – Ricardo Savio do Carmo ID 719**

Foram realizados os trabalhos de contenção com muro de gabião, descida d'água enrocada, canaleta verde com check dam, adubação e semeio de mix de sementes.



Local de intervenção.



Descida d'água enrocada.



Gabião em andamento



Gabião finalizado.

5.3. 6ª FASE – CHUVAS DO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2022 A MARÇO DE 2023 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO

5.3.1. Mariana

5.3.1.1. Trecho 08

- **OS101 – E003 – Esperança AS/TG10 ID 001**

Foram realizados trabalhos de reconformação manual do talude, instalação de biomanta bidimensional, biorretentor na margem, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Aplicação de biomanta em andamento.



Aplicação de biomanta concluído.



Biomanta e bioretentores concluídos.

- **OS102 – E003_1 – Walter Geraldo de Paula/TG12 ID 002**

Foram realizados trabalhos de reconformação de talude, instalação de biomanta bidimensional e retentores de sedimentos de fibra de coco, adubação e semeio de mix de sementes.



Região de intervenção



Instalação retentor de fibra de coco prensada



Aplicação de biomanta bidimensional



Intervenção finalizada.

- **OS134 – E003 – Esperança S.A/Fazenda Patrimônio ID 059**

Foram realizadas atividades de reconformação do talude, instalação de biomanta bidimensional e retentores de fibra de coco, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local da intervenção.



Biomanta e retentores



Aplicação de biomanta na face do talude



Intervenção concluída.

- **OS135 – E003_2 – Ana Lúcia Teixeira Ferreira ID 060/061/062/063**

Foram realizados trabalhos de reconformação manual de talude, adubação e semeio de mix de sementes, aplicação de biomanta bidimensional e bioretentor de sedimentos.



Proteção de talude com enrocamento



Proteção de talude com enrocamento



Proteção de talude com enrocamento



Adubação e semeio de leguminosas em planície

5.3.1.2. Trecho 09

- **OS103 – D029 – Cor Jesus Mol/TG31B ID 003**

Foi executado a instalação de biomanta bidimensional de fibra de coco, adubação e semeio do mix de sementes e enrocamento.



Local a ser trabalhado.



Instalação biomanta bidimensional.



Coveamento, adubação e semeio.



Enrocamento.

- **OS104 – E036 – Júlio Pascoal/TG41 ID 004**

Foi realizado enrocamento.



Local a ser trabalhado.



Local a ser trabalhado.



Execução enrocamento.



Enrocamento finalizado.

- **OS117 – D031 – Romildo Geraldo Felix ID 017/018**

Foram realizados trabalhos de instalação de biomanta e retentores de fibra de coco, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local de intervenção.



Biomanta instalada.



Retentor de sedimento instalado.



Coveamento, adubação e semeio.

- **OS137 – E025 – Pedro Fonseca de Souza ID 065/066/067**

Foi realizado enrocamento na margem.



Local a ser executado.



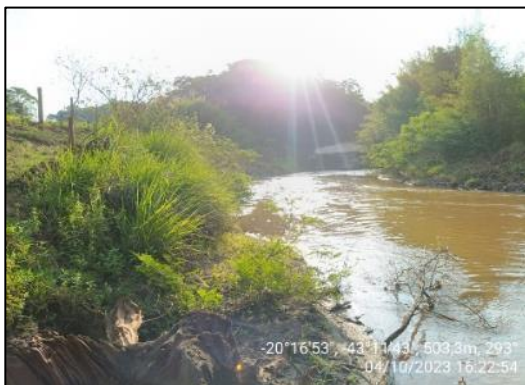
Enrocamento em andamento.



Enrocamento concluído.

- **OS139 – E036 – Júlio Pascoal ID 074**

Foi realizada a instalação de biomanta antierosiva de fibra de coco bidimensional, adubação e semeio de mix de sementes e enrocamento.



Local a ser trabalhado.



Enrocamento.



Enrocamento.



Instalação biomanta.



Coveamento, adubação e semeio.

- **OS141 – E044 – Carlos Leal Barbosa/Júlio Antônio Gomes Barbosa ID 077**

Foram realizados trabalhos de regularização manual, montagem de paliçadas, coveamento, adubação e semeio do mix de sementes.



Local de intervenção.



Paliçadas e regularização em execução.



Paliçada em execução



Intervenção finalizada.

5.3.2. Barra Longa

5.3.2.1. Trecho 09

- **OS105 – E060 – Armando Pascoal/TG46 ID 005**

Foi realizado o bueiro com enrocamento argamassado, dissipador de energia com pedras de mão, adubação e semeio de mix de sementes.



Local da intervenção.



Bueiro com proteção



Adubação e semeio



Bueiro finalizado com dissipador de energia.

- **OS106 – E064 – Adão Procópio Gonçalves/TG47A ID 006**

Forma realizados serviços de coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Coveamento.

Adubação e semeio.



Serviço finalizado.

- **OS107 – E064 – Adão Procópio Gonçalves/TG47B ID 007**

Foram realizados trabalhos de bueiro com ala de concreto, dissipador de energia com pedra de mão argamassada, adubação, semeio de mix de sementes e aplicação de biomanta bidimensional.



Local da intervenção



Nivelamento manual



Bueiro com ala concretada em execução



Dissipador de energia argamassada.



Biomanta instalada.



Bueiro finalizado com biomanta instalada.

- **OS109 – D076 – José Edmundo Gonçalves Lana/TG51 ID 009**

Foram realizados serviços de paliçadas, instalação de bioretentores, biomanta bidimensional e tridimensional, barreira de capim Vetiver, adubação e semente de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Paliçadas em execução.



Barreira de capim Vetiver.



Serviço finalizado.

- **OS110 – E081 – Luiz Humberto Mol Carneiro/TG56 ID 010**

Foram realizadas instalação de biomanta tridimensional antierosiva de fibra de coco, retentores de sedimento, adubação e semeio de mix de sementes, enrocamento e reinstalação da cerca.



Local a ser trabalhado.



Adubação e semeio.



Retentor e biomanta.



Enrocamento finalizado.



Proteção de talude com enrocamento



Proteção de talude com enrocamento

- **OS118 – D070 – Carmem das Dores de Castro ID 019**

Foram realizados trabalhos enrocamento, instalação de biomanta bidimensional de fibra de coco, adubação e semeio de mix de sementes.



Enrocamento finalizado.



Proteção de talude com enrocamento

- **OS119 – D071 – Joaquim Ricardo da Costa Neto ID 020**

Foram realizados trabalhos de paliçadas, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Paliçadas em andamento.



Coveamento, adubação e semeio.



Paliçadas finalizadas.

- **OS120 – D078 – João Tavares Carneiro/Fazenda Vista Alegre ID 021/022/023/024/025**

Foram realizados trabalhos de enrocamento, adubação e semeio de mix de sementes.



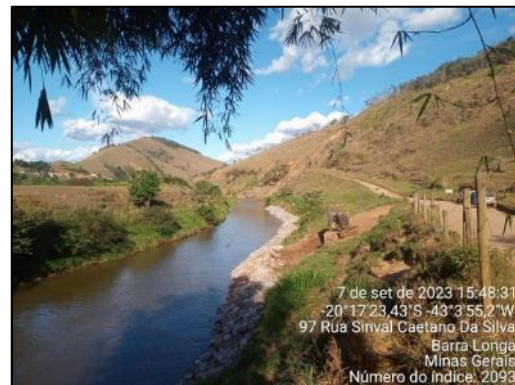
Local a ser trabalhado



Enrocamento em andamento



Adubação e semeio



Enrocamento finalizado

- **OS122 – D079 – Godofredo Lana Ferreira Filho ID 027/028/029/030/031/032**

Foram realizados trabalhos de enrocamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Enrocamento em execução.



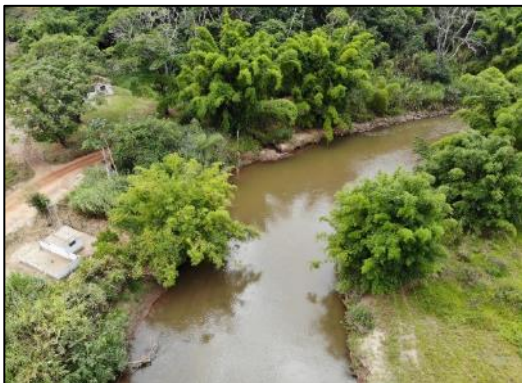
Adubação e semeio de mix de sementes no acesso.



Enrocamento finalizado.

- **OS142 – E072 – José Higino Gomes Cota ID 078/079**

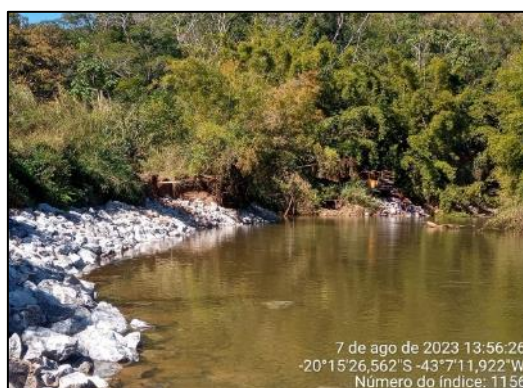
Foi realizado enrocamento.



Local de intervenção.



Enrocamento.



Enrocamento.

5.3.2.2. Trecho 10

- **OS111 – E086 – Afonso Gonçalves Carneiro/TC01 ID 011**

Foi realizado a instalação de paliçada de madeira.



Local a ser trabalhado.



Local a ser trabalhado.



Execução da paliçada



Paliçada finalizada

- **OS113 – E087 – Márcio José Mol/TC02 ID 013**

Foram realizados trabalhos de instalação de paliçada, adubação e semeio do mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Paliçada em execução.



Paliçada finalizada.



Paliçada finalizada.

- **OS121 – D078/E084 – João Tavares Carneiro/Fazenda Vista Alegre/José Oswaldo Mol Carneiro ID 026**

Foi realizado reconformação de talude e enrocamento nas margens direita e esquerda.



Local a ser trabalhado.



Enrocamento em execução.



Enrocamento finalizado.



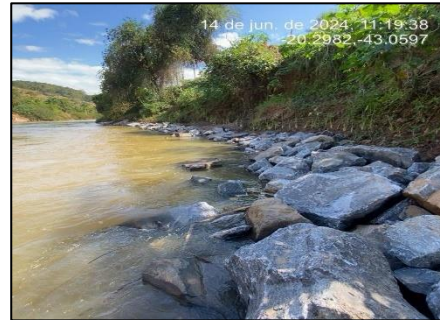
Enrocamento em execução.

- **OS123 e OS124 – D080/D087 – Prefeitura Municipal de Barra Longa/José Domingos ID 034**

Foram realizados trabalhos de reconformação de taludes de tributário com enrocamento nas margens e implementação de barreira de Capim vetiver.



Região antes de ser trabalhada



Enrocamento D50=450mm.



Barreira de capim vetiver.



Barreira de capim vetiver.

- **OS125 – D085 – Sinésio Antônio Rola de Carneiro ID 035/036/037/038**

Foi realizado enrocamento na margem.



Local de instalação.



Local de instalação.



Execução do enrocamento.



Enrocamento finalizado.

- **OS126 – D086 – Selma Alves Sampaio de Freitas ID 039/040**

Foram realizados trabalhos de paliçadas, nivelamento do talude, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Paliçadas em execução.



Adubação e semeio de mix de sementes.



Paliçadas finalizadas.

- **OS127 – D088 – Nilson Ponciano ID 041/042/043**

Foram realizados trabalhos de reconformação de talude, paliçadas, instalação de biomanta bidimensional, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Paliçada em execução.



Coveamento



Paliçada finalizada.

- **OS131 – D143 – Selma Alves Sampaio de Freitas ID 048/049**

Foram realizados trabalhos de paliçadas, regularização manual do talude, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local da intervenção.



Paliçadas e reconformação talude em andamento



Intervenção finalizada.

- **OS132 – D144 – Ricardo Lanna Xavier ID 050**

Foram realizados trabalhos de paliçadas, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser trabalhado.



Paliçadas em execução.



Coveamento, adubação e semeio.



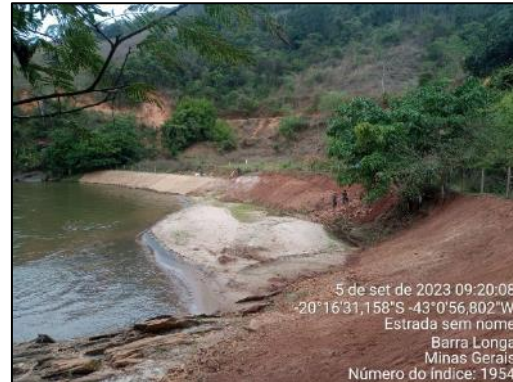
Paliçadas finalizadas.

- **OS133 – DS005/D091_1 – Heli Ferreira Lana/Sítio da Capela ID 051/052/053/054/055/056/057/058**

Foram realizados trabalhos de reconformação manual de talude, instalação de biomanta bidimensional e retentores de fibra de coco, enrocamento com pedra de mão em descida d’água, adubação e semeio de mix de sementes.



Local a ser executado.



Instalação de biomanta e reconformação do talude.



Descida d’água com pedra de mão e retentores.



Adubação e semeio.



Biomanta e descida d’água.



Bioretentores de sedimentos.

- **OS146 – E091 – Clodomiro José Pereira Carneiro ID 091**

Foram realizados trabalhos de reconformação manual do talude, instalação de biomanta bidimensional de fibra de coco, coveamento, adubação e semeio de mix de sementes.



Local de intervenção



Instalação de biomanta em andamento



Intervenção finalizada.

6. PONTOS NÃO TRABALHADOS

Durante a execução das ações de controle dos processos erosivos previamente mapeados nas fases 4, 5 e 6, alguns proprietários impediram a entrada da equipe para execução das ações. Segue abaixo a relação de Ordens de Serviço (OSs) e propriedades impedidas de serem trabalhadas:

- OS003 – E080
- OS011 – D089_1
- OS015 – E076_11
- OS005 – B16
- OS017 – B11
- OS025 – E032
- OS026 – E076_2
- OS030 – E076_3
- OS034 – E076_9
- OS038 – E075
- OS040 – D099
- OS048 – D072
- OS016 – E078
- OS020 – E092
- OS037 – E023
- OS051 – D036
- OS1008 – E076_5
- OS143 – E076_2/E077
- OS144 – E076_5
- OS145 – E076_9
- OS112 – E084
- OS114 – E092
- OS115 – D094
- OS128 – D90_2
- OS129 – D095
- OS130 – D100
- OS147 – D090
- OS136 – E022
- OS140 – E037
- OS116 – D105

7. PROJETOS ESPECIAIS – TALUDES FAZENDA GUALAXO – E031

Conforme apresentado no relatório de 2023, na propriedade E031 foram identificados dois processos erosivos (margens direita e esquerda) onde as intervenções necessárias não estão previstas em seções típicas, portanto, uma etapa intermediária foi necessária. Esta etapa consiste no envolvimento da equipe de engenharia da Fundação Renova para elaboração de projetos especiais.

A erosão da margem direita estava instalada abaixo de uma estrada municipal e a sua recuperação foi concluída em abril de 2024. A erosão da margem esquerda teve seu projeto elaborado, porém, quando a contratada iria iniciar o serviço de topografia para posterior execução das ações de recuperação, o proprietário declinou e não autorizou a execução das intervenções. Após tentativas de liberação da área e recusas verbais do proprietário, foi realizada a tentativa de assinatura de um termo de recusa para formalização, contudo, o proprietário também recusou assinar o termo. A seguir são apresentadas imagens da erosão da margem direita e execução da sua recuperação.



Erosão instalada na margem direita do rio Gualaxo do Norte, propriedade E031.



Erosão instalada na margem direita do rio Gualaxo do Norte, na propriedade E031.



Execução do gabião em saco.



Recomposição do acesso da via não pavimentada e instalação das barreiras New Jersey.



Vista aérea da obra concluída.



Vista aérea da obra concluída

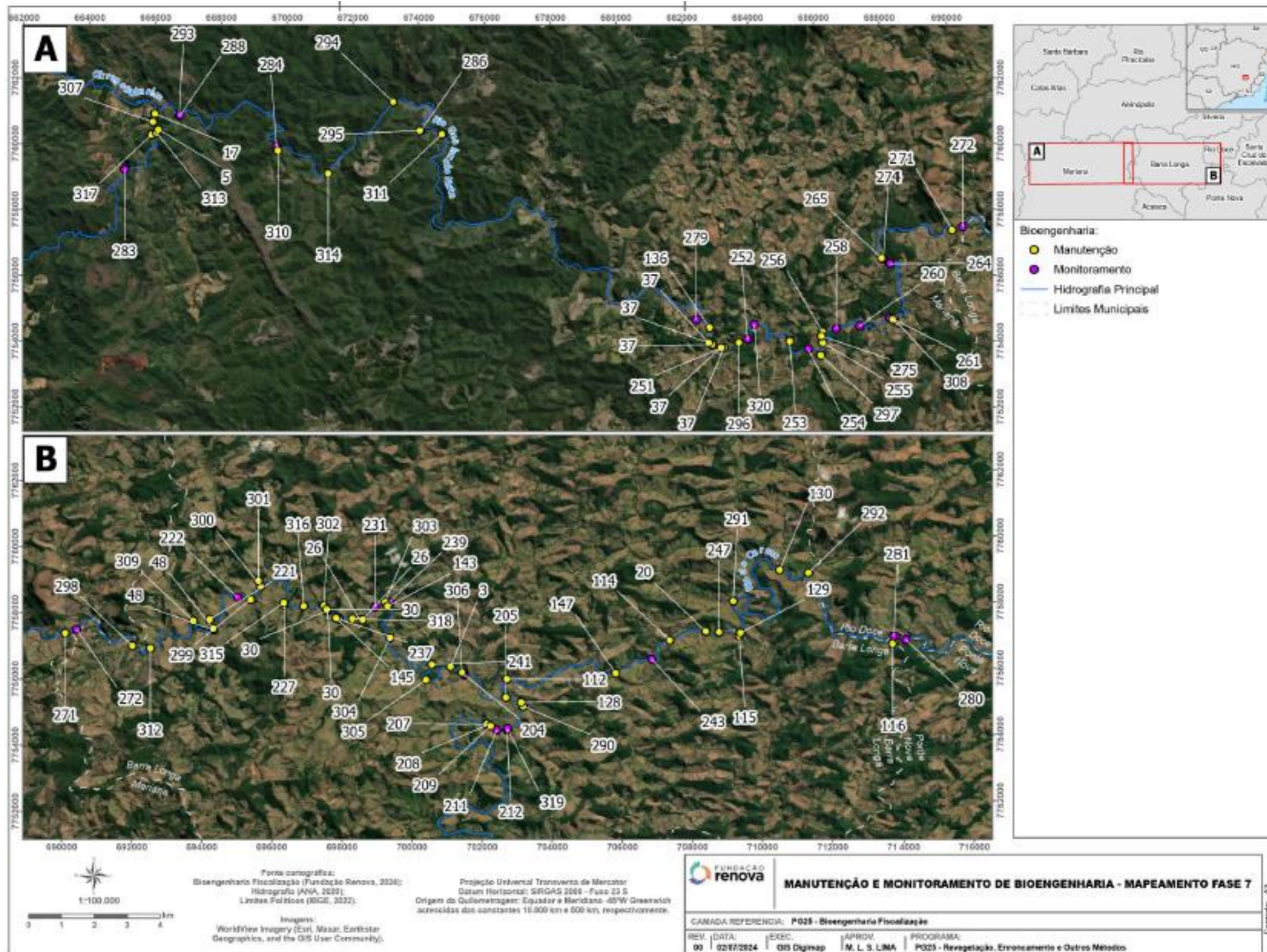
8. CONTINUIDADE DO MONITORAMENTO – 7ª FASE (CHUVAS DO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2023 A MARÇO DE 2024 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO)

Após o período chuvoso compreendido entre outubro de 2023 e março de 2024 foi realizada nova campanha de monitoramento para identificação dos pontos com necessidade de manutenção. Para as chuvas deste período foram identificadas 18 ações necessárias para o controle de processos erosivos. Estas ações são apresentadas no cronograma anexo e têm previsão de conclusão em dezembro de 2024, em atendimento à deliberação CIF nº 619 de 2022.

Para a fase 7, além dos pontos mapeados com demandas de manutenção após as chuvas de 2023/2024, também foram identificados pontos de monitoramento específico. A proposta deste monitoramento como alternativa no processo de controle de erosões foi realizada a partir de observações em campo com o apoio da equipe da NHC Brasil Consultores Ltda. Durante as vistorias de campo foram identificados locais em que os processos erosivos evoluíram até uma situação de aparente estabilidade, com declividade relativamente baixa, presença de vegetação, ou com exposição de afloramento rochoso. Considerando que em uma condição de estabilidade não seria necessário realizar intervenções nas margens dos rios, caberá ao monitoramento o papel de comprovar que o local permanece estável no curto prazo. Caso o monitoramento indique que o processo erosivo continue evoluindo ele será incluído na lista de locais a receberem intervenções.

Como exemplo do monitoramento específico temos o processo erosivo mapeado na fase 6 (OS138 – E028), que antes de iniciar a execução das ações de controle de erosão previstas, foi identificada que a erosão estava revegetada e aparentemente estável. Logo, este local entrou no monitoramento específico a ser iniciado na fase 7.

A figura abaixo apresenta o mapa com a localização dos pontos com demandas de manutenção mapeados na fase 7, assim como os locais que receberão o monitoramento específico.



Pontos mapeados na fase 7 com demandas de manutenção e monitoramento específico.

8.1. 7ª FASE – CHUVAS DO PERÍODO DE OUTUBRO DE 2022 A MARÇO DE 2023 COM DEMANDAS DE MANUTENÇÃO

8.1.1. Mariana

8.1.1.1. Trecho 08

- OS284 – D01_1 – Samarco Mineração S.A/Pechincha Bicas e Raizes ID059



- OS310 – D001_1 - Samarco Mineração S.A/Pechincha Bicas e Raizes/TG11 ID074/075/076/077



8.1.1.2. Trecho 09

- OS254 – E029 – Constança das Graças Sales ID021



- **OS286 – E007 – Saint Gobain Canalização LTDA ID060**



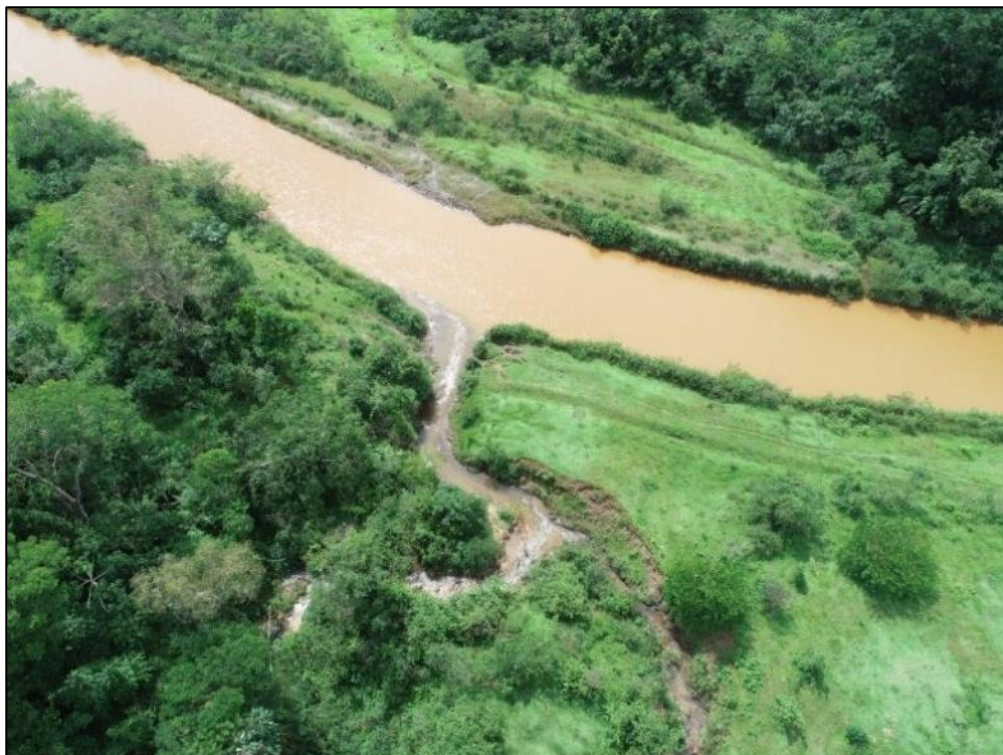
- **OS271 E044 – Carlos Leal Barbosa/Julio Antonio Gomes Barbosa/Sítio Barreto ID09**



- **OS311 – E007 – Saint Gobain Canalização LTDA/TG16 ID078**



- **OS294 – E007 – Saint Gobain Canalização LTDA/TG14 ID048**



- OS253 – E028 – Ivaldil de Souza ID020



8.1.2. Barra Longa

8.1.2.1. Trecho 09

- OS306 – D078 – João Tavares Carneiro/Fazenda Vista Alegre/TG55 ID016



- **OS241 – E079 – Antonio Valle ID038**



- **OS221 – E061 – Zilmar Marcelo Cota/Fazenda Moinho ID031**



- **OS312 – E058 – Geraldo Adão de Castro ID070**



- **OS309 – E061 – Zilmar Marcelo Cota/Fazenda Moinho/TG4 ID071**



- OS315 – E076 – Fundação Renova ID072



- OS205 – D078 – João Tavares Carneiro/Fazenda Vista Alegre ID043



- **OS300 – José Carlos Figueiredo/TG49 ID010**



- **OS301 – E069 – José Carlos Figueiredo/TG49A ID011**



8.1.2.2. Trecho 10

- OS292 – E099 – Joaquim Carneiro Gomes/TC08 ID003



8.2. MONITORAMENTO ESPECÍFICO

8.2.1. Mariana

8.2.1.1. Trecho 09

- OS320 – E028 – Ivaldil de Souza ID068



- **OS279 – D017 – José Concesso Gonçalves ID061**



- **OS272 – E044 – Carlos Leal Barbosa/Julio Antonio Gomes Barbosa/Sítio Barreto ID030**



8.2.2. Barra Longa

8.2.2.1. Trecho 09

- OS222 – E068 – Joel Jose de Castro ID032



- **OS204 – D078 – João Tavares Carneiro/Fazenda Vista Alegre ID039**



- **OS319 - D080 – Prefeitura Municipal de Barra Longa ID042**



- **OS211 – D086/D087 – Selma Alves Sampaio de Freitas/José Domingos/Calha ID052**



- **OS212 – D087 – José Domingos ID041**



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de regularização das margens, planícies e controle dos processos erosivos, concluído em dezembro de 2017 (Cláusula 160 do TTAC), foi fundamental para a redução do aporte de sedimentos extracalha para os cursos d'água, promovendo a melhoria da qualidade da água com a redução dos níveis de turbidez. As intervenções de manejo de rejeitos visaram a estabilização do material depositado ao longo das planícies de inundação, das margens e calhas dos trechos supracitados, de forma a conter o aporte adicional de rejeitos ao curso d'água.

A Fundação Renova segue desde 2018 com o monitoramento e manutenção dos processos erosivos após cada período chuvoso, conforme determinado pela Deliberação CIF nº 619 de 2022 e, segue também com a medição dos indicadores extracalha do Programa de Manejo de Rejeitos. O monitoramento destes indicadores garante a eficácia das ações de manutenção, apontando os principais pontos de atenção e a evolução das ações no decorrer do tempo.

O monitoramento da fase 7, correspondente às chuvas de outubro de 2023 a março de 2024 com demandas de manutenção, indicou uma redução significativa no quantitativo de ações de manutenção da bioengenharia, demonstrando a efetividade das ações executadas.

DocuSigned by:
Bernardo Peixoto Menezes de Souza
AD3189B607BF4F2...

BERNARDO PEIXOTO MENEZESDE SOUZA

ANALISTA DE MANEJO DE REJEITOS

10. ANEXOS

- ✓ Compõem os anexos deste documento:
- ✓ Cronograma atualizado;
- ✓ Shapefile dos pontos;

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOLDER. Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão. Relatório Técnico RT-023. Belo Horizonte, 2016.

JACOBS CH2M (2018a). Volume 2 – Aplicação do Plano de Manejo de Rejeito nos Trechos 6 e 7. Revisão 01. São Paulo. 2018. Ago/2018

United States Army Corps of Engineers – USACE. Bioengineering for Streambank – Erosion Control. Vicksburg, 1997.