

OPERAÇÃO WATU

- FASE IX –

(Relatório)

Relatório da fiscalização realizada ao longo do rio Gualaxo do Norte e Carmo, em áreas dos trechos 6, 7, 8, 9 e 10, do Plano de Manejo de Rejeitos (PMR), atingidas pelos rejeitos da barragem de Fundão.

Belo Horizonte, Minas Gerais
Março de 2020

EQUIPE DE VISTORIA

Gilberto Fialho Moreira

Analista ambiental GERA/FEAM – Masp: 1.153.079-7

Thayná Guimarães Silva

Analista Ambiental GERA/FEAM – Masp: 1.484.945-9

Rafaella de Souza Carvalho

Estagiária GERA/FEAM

ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Gilberto Fialho Moreira

Analista ambiental GERA/FEAM – Masp: 1.153.079-7

Thayná Guimarães Silva

Analista Ambiental GERA/FEAM – Masp: 1.484.945-9

Rafaella de Souza Carvalho

Estagiária GERA/FEAM

APOIO

Helen Roberta de Oliveira Araújo

Analista de Políticas Públicas GERA/FEAM

Lucas Magno Araújo Costa

Estagiário GERA/FEAM

SUPERVISÃO

Luciana Eler França

Gerente GERA/FEAM

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
1.1 Histórico.....	1
1.2 Operação Watu Fase IX.....	3
2. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA OPERAÇÃO.....	4
3. DESCRIÇÃO DOS PONTOS VISTORIADOS.....	6
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	35

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Histórico

Diante do cenário de rompimento da Barragem de Fundão em Mariana - Minas Gerais, ocorrido em 5 de novembro de 2015, a Samarco Mineração S.A. iniciou diversos estudos nas áreas afetadas com intuito de definir qual seria a melhor estratégia de remediação dos passivos deixados por aquele evento. Dada a dimensão da área afetada, optou-se por dividir as áreas na parte mineira da Bacia do Rio Doce em trechos e qualificá-las, com base em critérios técnicos e operacionais, quanto à prioridade para a realização de intervenções emergenciais

Desta qualificação foram definidos 16 Trechos Prioritários, que possuíam alto potencial de remobilização de rejeito e 11 Trechos Não Prioritários, que, apesar de necessitarem de intervenções, possuíam menor potencial de remobilização do rejeito em curto prazo.

As obras de recuperação nos trechos foram iniciadas em 2016 e desde então o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais – SISEMA-MG, por meio de suas entidades vinculadas: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e Instituto Estadual de Florestas – IEF, monitora a execução das obras em campo através da Operação WATU.

A primeira Operação WATU, denominada de Fase I, foi realizada em novembro de 2016 e, com base nos projetos dos Trechos Prioritários e nas peculiaridades observadas em campo, fez diversos apontamentos relacionados à adequação das obras. Aquela operação concluiu que quatro trechos que foram considerados como prioritários deveriam ser requalificados. Uma vez que três deles, apesar de estarem sofrendo intervenções de recuperação, iriam ser descaracterizados pela construção de Diques (trechos 1, 2 e 12) e outro seria tema de licenciamento específico no âmbito da barragem da Usina Hidrelétrica Risoleta Neves – Candonga (trecho 16). Assim, dos 16 Trechos Prioritários propostos pela Samarco, somente 12 continuaram sendo acompanhados pela Operação WATU. Esses foram vistoriados na segunda fase da operação que aconteceu em dezembro de 2016.

Mediante os resultados alcançados pelas Fases I e II, o Comitê Interfederativo – CIF, em março de 2017, adotou a Operação WATU como estratégia para o

acompanhamento das ações de recuperação da calha principal dos rios afetados pelo rompimento da barragem de Fundão na Área Ambiental 1, que abrange os Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até a Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (Candonga).

Em 15 de maio de 2017, foi deflagrada a Operação WATU Fase III, que teve como objetivo atualizar as informações coletadas nas operações anteriores e caracterizar os passivos existentes nos Trechos Não Prioritários que estavam na eminência de serem trabalhados pela Fundação Renova. Ainda em 2017, três meses após a Fase III, as equipes do SISEMA voltaram a campo para verificar o início das obras nos trechos não prioritários por meio da Operação WATU Fase IV.

No início de 2018, as obras de estabilização dos trechos já estavam quase concluídas. Assim, entre os dias 05 e 07 de março, foi realizada a Operação WATU – Fase V com o objetivo de avaliar o avanço e a eficiência das ações tomadas pela Fundação Renova nas áreas prioritárias e não prioritárias.

Cientes de que as obras de estabilização dos trechos já haviam sido concluídas, técnicos do SISEMA voltaram a campo, entre os dias 03 e 06 de julho de 2018, e realizaram a Operação WATU – Fase VI. Esta fase buscou monitorar a estabilidade de todos os trechos e iniciar a caracterização das áreas no âmbito do Plano de Manejo de Rejeitos.

Buscando atender a análise do Plano de Manejo dos trechos 10 e 11 - “VOLUME 5 - APLICAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DE REJEITO NOS TRECHOS 10 E 11”, realizou-se entre os dias 19 a 22 de fevereiro de 2019, uma operação de campo com vistas a analisar as propostas contidas no referido plano, bem como realizar vistorias nos pontos que são acompanhados pelas Operações WATU (SISEMA) e ÁUGIAS (IBAMA), originando assim na Operação WATU – Fase VII.

Quanto à Operação WATU – Fase VIII, esta foi realizada durante os dias 05 e 06 de novembro de 2019, e teve como finalidade vistoriar as intervenções além das ações emergenciais nos Trechos 6, 7 e 8, como o emprego de técnicas de recuperação ambiental e manejo empregado.

1.2 Operação Watu Fase IX

Tendo em vista o acompanhamento da recuperação ambiental e fiscalização das ações implementadas no âmbito dos Planos de Manejo de Rejeitos, concebeu-se a Operação WATU – Fase IX. Tal vistoria foi realizada entre os dias 11 a 14 de fevereiro de 2020, contemplando as áreas dos Trechos 06 a 11, compreendidos ao longo dos rios Gualaxo do Norte e Carmo.

Considerando o período chuvoso 2019/2020, com índices pluviométricos em janeiro de 2020 superando as médias históricas das últimas décadas, esta operação teve como objetivo verificar o comportamento das obras de bioengenharia ao longo dos rios, assim como averiguar os processos de restauração florestal e as demais aplicações das alternativas propostas nos contextos de manejo, nos trechos mencionados, bem como, monitorar os recursos hídricos, possíveis processos erosivos e depósitos de sedimentos com rejeitos no intra e extracalha ao longo dos rios Gualaxo do Norte e Carmo.

Ressalta-se, por meio desta operação, a importância do acompanhamento das ações selecionadas e implementadas a partir dos Planos de Manejo de Rejeitos já aprovados pelo órgão ambiental. Nesse sentido, os documentos que estabelecem as ações a serem executadas nos trechos vistoriados são elencados na Tabela 01.

Tabela 01: Documentos que orientam o manejo de rejeitos nos trechos vistoriados

Documento	Data de aprovação	Documentos de aprovação
Aplicação do Plano de Manejo de Rejeito nos Trechos 6 e 7	30 de novembro de 2018	Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2018 e Deliberação CIF nº 245
Aplicação do Plano de Manejo de Rejeito no Trecho 8	29 de julho de 2019	Nota Técnica CT-GRSA nº 08/2019 e Deliberação CIF nº 304
Aplicação do Plano de Manejo de Rejeito no Trecho 9	18 de dezembro de 2018	Nota Técnica CT-GRSA nº 13/2018 e Deliberação CIF nº 261
Aplicação do Plano de Manejo de Rejeito nos Trechos 10 e 11 *	23 de setembro de 2019	Nota Técnica nº 14/2019 e Deliberação CIF nº 323

*Aprovado parcialmente. Autorização para implementação de ações para o contexto extracalha na zona rural, não obstante a requisição de apresentação de estudo específico para a área urbana e periurbana de Barra Longa.

O presente relatório focou na apresentação da análise e compilação das informações verificadas em campo, descrevendo as atividades de recuperação e os

cenários mencionados no objetivo, buscando por fim, a apresentação de recomendações/requisições.

2. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA OPERAÇÃO

A Operação WATU Fase IX contou com a participação de três servidores da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA), para os quais foram atribuídos os pontos de vistoria, levando em consideração a sua disposição espacial, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 02: Trechos e pontos vistoriados na Operação WATU (Fase IX)

Trecho do PMR	Identificação e localização geográficas			
	Ponto	Latitude	Longitude	Município
6	TR03-421	20° 15' 49,6" S	43°25' 28,2' O	Mariana
7	TR03-423B	20° 14' 25,38" S	43°24' 24,99" O	Mariana
8	TR13-370	20°15'23,74"S	43°21'33,44"O	Mariana
9	TR10-01	20°16'9,85"S	43°17'58,56"O	Mariana
9	TR10-05	20°16'18,70"S	43°17'49,33"O	Mariana
9	TR05-378 B	20°18'13,02"S	43°14'30,02"O	Mariana
9	TR05-382	20°18'12,06"S	43°13'55,60"O	Mariana
9	TR23-01	20°18'24,90"S	43°13'32,32"O	Mariana
9	TR07-435	20°17'46,23"S	43°11'37,64"O	Mariana
9	TR24-02	20°16'17,12"S	43°11'18,21"O	Mariana
9	TR24-05	20°16'25,16"S	43°10'47,34"O	Mariana
9	TR09-484	20°16'18,01"S	43°9'8,76"O	Barra Longa
9	TR06-403	20°15'33,43"S	43°7'30,81"O	Barra Longa
9	TR25-01	20°16'26,49"S	43° 5'23,08"O	Barra Longa
9	TR25-03	20°16'45,45"S	43°4'47,49"O	Barra Longa
9	TR25-05	20°17'0,56"S	43°4'5,50"O	Barra Longa
10	TR15-01	20°17'24,97"S	43°3'32,70"O	Barra Longa
10	TR15-04	20°16'55,54"S	43°2'42,37"O	Barra Longa
10	TR15-07/08	20°16'59,29"S	43°1'57,14"O	Barra Longa

Os pontos vistoriados foram especializados na figura 1 abaixo, permitindo visualização dos trechos.

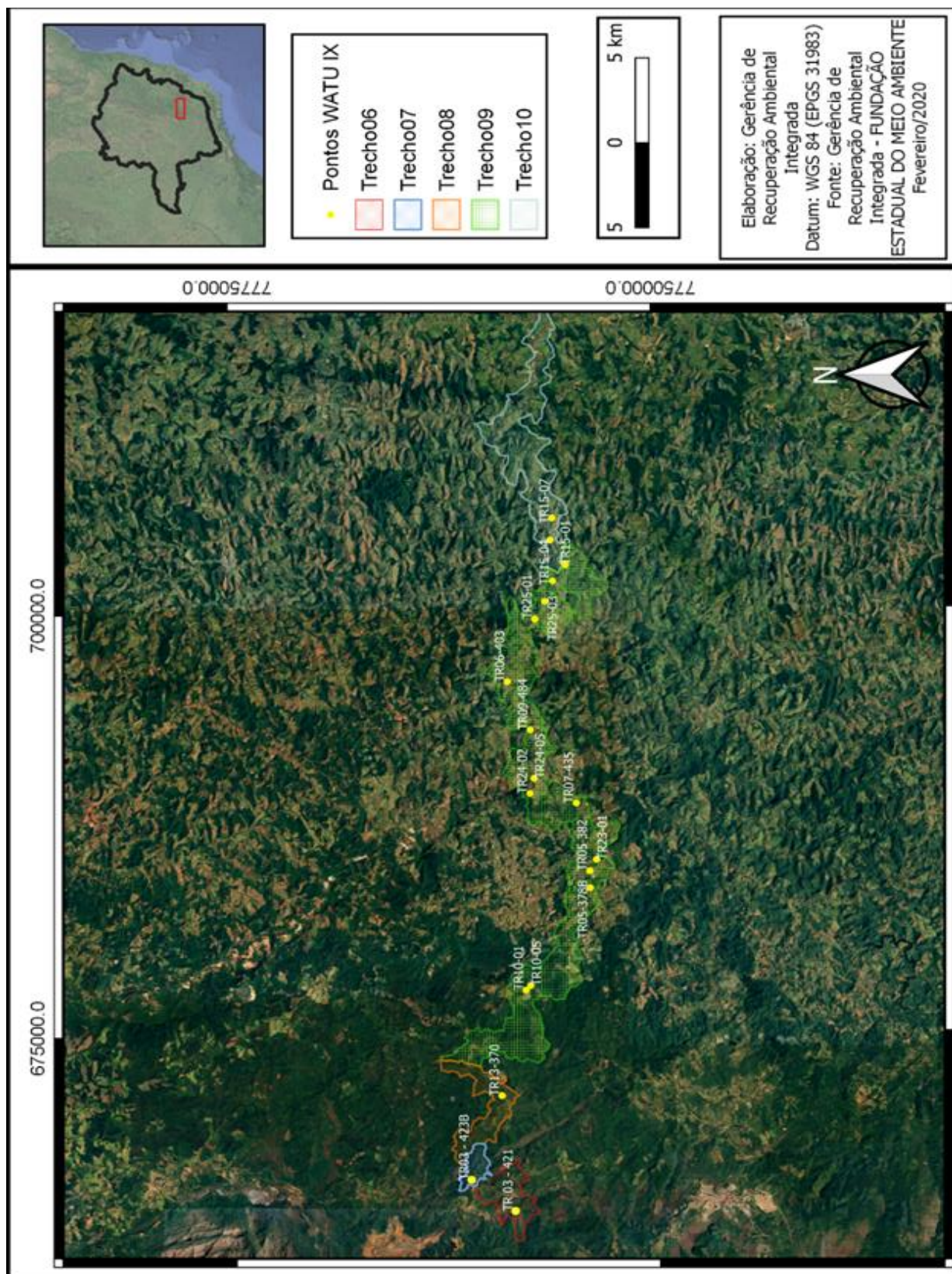


Figura 1: Espacialização dos Trechos e pontos vistoriados na Operação WATU (Fase IX).

3. DESCRIÇÃO DOS PONTOS VISTORIADOS

O presente capítulo descreve os trechos vistoriados na Operação Watu Fase IX. Serão apresentados registros dos técnicos do SISEMA durante o campo, em consonância com as informações dos relatórios anteriores. Ressalta-se que ao longo dos pontos foram apresentadas recomendações a serem cumpridas para potencializar as atividades de recuperação ao longo dos rios Gualaxo do Norte e Carmo.

TR03 – 421

Neste trecho está compreendido a área de implantação do projeto piloto denominado Renaturalização. O Projeto Piloto de Renaturalização tem como principais objetivos: aumento da diversificação de habitats físicos para o aumento da abundância e biodiversidade de peixes e invertebrados bentônicos, auxílio na retenção dos sólidos suspensos e controle de erosão, utilizando a implantação de troncos e galhos, principalmente de árvores mortas, ao longo da calha do rio. Este projeto foi concebido no início do ano de 2018, implantado em duas áreas, sendo uma no trecho 6 e outra no trecho 7 do Plano de Manejo de Rejeitos. Ambas inseridas no município de Mariana. Atualmente se encontra em sua 3ª campanha de monitoramento e este tema foi judicializado pelo processo judicial 0069758-61.2015.4.01.3400. No âmbito deste projeto, percebeu-se que as árvores dispostas no rio Gualaxo do Norte resistiram diante das altas vazões. Tal afirmação é corroborada pela presença das estacas que fornecem suporte aos troncos e galhos de árvores. Como explicitado na Operação - Fase VIII, a existência desses obstáculos (troncos de árvores e rochas) no interior da calha do rio favorecem a oxigenação das águas e restabelecimento da dinâmica natural do curso de água.

Pode-se perceber que a margem direita se encontra instável, sem cercamento e com predominância de gramíneas na área de APP e a margem esquerda apresentou cercamento. Foi registrado no relatório da Fase VIII que as atividades de cercamento da APP e restauro florestal ainda não haviam sido iniciadas, tendo sido observada a presença de gado na área. Na presente operação ainda não foram iniciadas ações de cercamento na margem direita, mas constatou-se o início da restauração florestal na margem esquerda, com o plantio de mudas nativas. Anteriormente, nos relatórios da Operação da Watu, também foram relatados depósitos de rejeitos sem apresentação de medidas de manejo. Estes depósitos permaneceram, constatando uma praia de rejeitos.

Considerando o comportamento das obras de bioengenharia, estas encontram-se bem incorporados ao meio se comparados às operações antecessoras, e resistiram satisfatoriamente ao período chuvoso, todavia, não foram suficientes para evitar a ocorrência de processos erosivos.

Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade da correção das instabilidades das margens e reforço das obras de bioengenharia, por meio de ações de contenção dos taludes assim como o uso de técnicas de disciplinamento de drenagens. O cercamento deve ser finalizado para melhor controle de presença de animais de APP.

Figura 55: TR03-421 - Fase VIII (06/11/2019) **Figura 56:** TR03-421 - Fase VIII (06/11/2019)



Figura 57: TR03-421 - Fase IX (13/02/2020) **Figura 58:** TR03-421 - Fase IX (13/02/2020)



Figura 59: TR03-421 - Fase IX (13/02/2020) **Figura 60:** TR03-421 - Fase IX (13/02/2020)



TR03-423B

Este ponto está localizado próximo ao distrito de Bento Rodrigues, abrangendo área do rio Gualaxo do Norte, inserida no Trecho 7 do Plano de Manejo de Rejeitos. Este trecho é contemplado no Projeto de Renaturalização, o qual preconiza a inserção de obstáculos no interior da calha fluvial com a finalidade de potencializar o processo de recuperação do ecossistema aquático, conforme abordado anteriormente na descrição TR03-421. Nesse sentido, evidências da renaturalização puderam ser observadas em campo, como a presença de estacas utilizadas para sustentação dos materiais lenhosos inseridos no leito do rio. Dessa forma, considera-se que o comportamento das estruturas implantadas nesse projeto mostrou-se satisfatório frente ao período de intensas chuvas ocorridas no início do ano de 2020.

Além da renaturalização, também foram aplicadas ao longo das margens do rio Gualaxo do Norte, bermalongas para estabilização dos taludes marginais, as quais foram observadas na presente vistoria. De forma geral, os resultados da técnica mostraram-se satisfatórios, sendo necessário, no entanto, manutenção para melhoria do controle dos processos erosivos. Ademais, verificou-se que as margens se encontram, em grande parte, sem cobertura vegetal ou com cobertura incipiente, composta por espécies de gramíneas e remanescentes do mix de sementes. Nesse sentido ressalta-se a necessidade de implementação de medidas de revegetação e monitoramento e aplicação de técnicas para controlar a evolução deste processo.

Neste trecho foram ainda verificadas encostas estabilizadas pelo plantio de capim Vetiver, planícies com experimentos de restauração florestal, coordenados pela Universidade Federal de Viçosa e áreas de APP devidamente cercadas e sinalizadas. No entanto, cabe informar que foram encontrados pegadas e dejetos de equinos dentro das áreas de recuperação, evidenciando que a invasão destes animais, constatada em operações anteriores, não foi ainda devidamente controlada.

Nessas áreas, observou-se cercamento, plantio de mudas de espécies nativas e sinalização de área de restauração florestal. No entanto, foi identificada ocorrência de violação do cercamento e presença de bubalinos na área de plantio.

Figura 68: TR03-423B - Fase VIII (06/11/2019) **Figura 69:** TR03-423B - Fase VIII (06/11/2019)

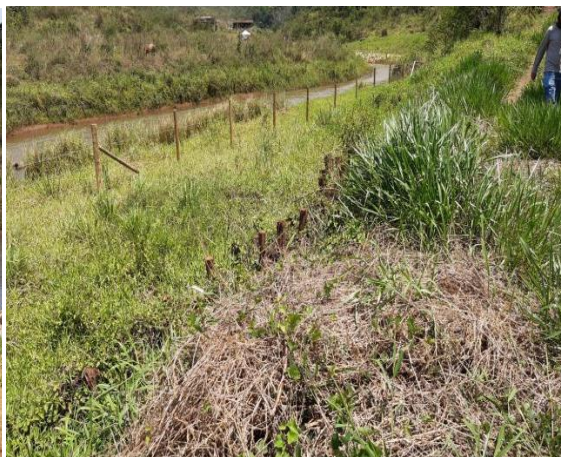


Figura 70: TR03-423B - Fase IX (13/02/2020) **Figura 71:** TR03-423B - Fase IX (13/02/2020)



Figura 72: TR03-423B - Fase IX (13/02/2020) **Figura 73:** TR03-423B - Fase IX (13/02/2020)



TR13-370

Conforme informado pelos representantes da Fundação Renova (Rodrigo Silva, Anderson Pacheco e senhora Thatiana Zacarias Freitas), este trecho, localizado nas imediações da PCH Bicas, apresenta ações de recuperação ambiental paralisadas em parte do terreno devido a processo de litígio entre o proprietário da PCH Bicas e, conseqüentemente do terreno e os responsáveis pelo empreendimento que ocasionou o rompimento da barragem de Fundão.

Diante desse contexto, verificou-se que as ações de restauro florestal estão sendo executadas em apenas parte do território, ou seja, apenas fora do terreno supracitado. Nessas áreas, observou-se cercamento, plantio de mudas de espécies nativas e sinalização de área de restauração florestal. No entanto, foi identificada ocorrência de violação do cercamento e presença de bubalinos na área de plantio.

Tendo em vista que a invasão de gado em área de recuperação ambiental já havia sido constatada em operações anteriores, ressalta-se a importância da criação de mecanismos mais efetivos para proteção das áreas de restauro.

Figura 81: TR13- 370 - Fase IX (13/02/2020)



Figura 82: TR13- 370 - Fase IX (13/02/2020)



Figura 83: TR13- 370 - Fase IX (13/02/2020)



Figura 84: TR13- 370 - Fase IX (13/02/2020)



TR10 - 01

Neste ponto foram observadas margens estáveis, sustentadas por enrocamentos cujo comportamento frente ao período chuvoso mostrou-se satisfatório. De forma geral, observou-se cobertura vegetal composta por espécies gramíneas e remanescentes do mix de sementes, exceto em áreas com grande acúmulo de rejeitos. Tais depósitos também foram observados no leito do rio.

Ademais, verificou-se ainda, presença de cercamento e de área de condução de experimentos de controle de erosão.

Figura 61: TR10-01 - Fase V (05/03/2018)



Figura 62: TR10-01 - Fase V (05/03/2018)



Figura 63: TR10-01 - Fase IX (12/02/2020)



Figura 64: TR10-01 - Fase IX (12/02/2020)



TR10-05

Neste trecho constatou-se situação de estabilidade dos enrocamentos e das margens, com área de preservação permanente cercada em ambas margens, conforme observado também em vistorias precedentes. Não obstante, o restauro florestal está em fase incipiente de desenvolvimento, com ações de plantio de mudas nativas ocorrendo no momento da vistoria. Ademais, cabe ressaltar que alterações decorrentes do rompimento da barragem de Fundão ainda podem ser observadas no ambiente, como a presença de depósitos de rejeito junto à margem esquerda do rio.

Diante desse contexto, e considerando o tempo decorrido da aprovação do Plano de Manejo de Rejeitos do Trecho 9, salienta-se a necessidade de implementação de medidas com a finalidade de dar celeridade ao processo de recuperação da vegetação nativa.

Figura 65: TR10-05 - Fase V (05/03/2018)



Figura 66: TR10-05 - Fase IX (12/02/2020)



Figura 67: TR10-05 - Fase IX (12/02/2020)



TR05-378B

Observou-se, neste trecho, ações de restauro florestal nas áreas de APP envolvendo implantação de cercamento e plantio de mudas de espécies nativas. No entanto, foram identificados pontos em que as cercas foram severamente afetadas pelas chuvas, sendo necessário implementação de medidas de manutenção.

Já os taludes das margens do rio se mostraram estáveis, sendo, no entanto, verificada presença de grande acúmulo de rejeitos junto à margem direita. Ademais, foi ainda observada confluência entre o rio principal e um afluente, na qual existe notável diferença de cor entre os corpos hídricos, sendo o rio principal de coloração amarronzada e o afluente de coloração alaranjada.

Figura 77: TR05- 378B - Fase IX (12/02/2020) **Figura 78:** TR05- 378B - Fase IX (12/02/2020)



Figura 79: TR05- 378B - Fase IX (12/02/2020) **Figura 80:** TR05- 378B - Fase IX (12/02/2020)



TR05-382

Este ponto, inserido na área do antigo assentamento da comunidade de Paracatu, não apresenta, atualmente, intervenções no âmbito da recuperação ambiental. Segundo informações prestadas pelos representantes da Fundação Renova, os senhores Rodrigo Silva e Anderson Pacheco a área sofre embargos jurídicos que impedem a realização de quaisquer ações até decisão final do Ministério Público.

Dessa forma, conforme relatado em vistorias anteriores, apenas medidas emergenciais de contenção de rejeitos, como enrocamento e reapeçoamento de terreno, foram implementadas na localidade, não obstante as ações de manutenção estarem obstruídas por motivos jurídicos.

Diante desse contexto, observou-se neste trecho, apenas estruturas remanescentes do distrito e canal estreito de drenagem. Adjacente a este ponto, foram encontradas áreas do rio com acúmulo de rejeito nas margens e taludes com evidências de processos erosivos.

Figura 74: TR05- 382 - Fase V (06/03/2018) **Figura 75:** TR05- 382 - Fase V (06/03/2018)



Figura 76: TR05- 382 - Fase IX (12/02/2020)



TR23-01

O ponto, localizado à jusante de uma queda d'água, apresenta margem esquerda cercada, no entanto, com necessidade de manutenção. Há a presença de banco de rejeitos e faixas estreitas de restauro florestal com presença de Mimosa e Assa-peixe. A vegetação do entorno encontra-se densa e vigorosa, contribuindo no processo de regeneração natural.

O restauro florestal é melhor evidenciado na margem direita, com presença de mudas de aproximadamente meio metro. Foram observadas ao longo do trecho processos de restauro com condução natural predominante, mas com a permanência de espécies gramíneas invasoras.

Quanto ao comportamento da bioengenharia aplicada, foram constatados pontos de erosão com enrocamento exposto e solapamento do talude. Verificaram-se também ilhas de rejeitos. Diante das constatações, evidencia-se a necessidade do reforço do enrocamento, técnicas de disciplinamento de drenagem e manutenção das cercas, tendo em vista que em registros das operações pretéritas foi relatado que as obras nos trechos estavam encerradas.

Figura 48: TR23 - 01 – Fase V (07/03/2018)



Figura 49: TR23 - 01 – Fase V (07/03/2018)



Figura 50: TR23 - 01 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 51: TR23 - 01 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 52: TR23 - 01 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 53: TR23 - 01 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 54: TR23 - 01 – Fase IX (11/02/2020)



TR07-435

Este ponto apresenta extenso depósito de rejeito nas margens, formando grandes bancos. Observação registrada também na Fase V, relatando a presença de praias de rejeito. Os enrocamentos apresentaram-se estáveis.

No que tange as questões vinculadas à vegetação, foi observada predominância de braquiária e déficit de mata nativa em uma das margens e, ambas margens não apresentam APPs cercadas.

Figura 44: TR07 - 435 – Fase V (06/03/2018) **Figura 45:** TR07 - 435 – Fase V (06/03/2018)



Figura 46: TR07 - 435 – Fase IX (11/02/2020) **Figura 47:** TR07 - 435 – Fase IX (11/02/2020)



TR24-02

Esse trecho, compreendido na região de um mineroduto da Vale, é caracterizado pelo encontro das águas do Rio Gualaxo do Norte com o Córrego Águas Claras. Durante a Operação Watu Fase IV, foi mencionado o uso de técnicas de bioengenharia no local, para estabilização do rejeito. Tais técnicas não foram identificadas em campo na fase atual.

Na margem esquerda do rio, a montante, foi constatada a presença de vegetação nativa, e em um cenário a jusante, houve a predominância de braquiárias, taludes expostos, processos erosivos e níveis de instabilidade. A margem direita continha braquiária e não apresentava cercamento.

Diante do cenário observado em campo, recomenda-se o uso de técnicas de bioengenharia para contenção e estabilização do solo, assim como reconformação do talude instável. Segundo representante da Fundação Renova, há a previsão de implantação de enrocamentos no trecho.

Figura 40: TR24 - 02 – Fase V (05/03/2018)



Figura 41: TR24 - 02 – Fase V (05/03/2018)



Figura 42: TR24 - 02 – Fase IX (11/02/2020) **Figura 43:** TR24 - 02 – Fase IX (11/02/2020)



TR24-05

O trecho está localizado nas proximidades de uma cachoeira, na qual é possível verificar duas ilhas naturais. A ilhas encontravam-se cercadas e recobertas por rejeito, com vegetação arbustiva incipiente de um processo de restauro florestal, mas as chuvas intensas favoreceram a danificação do restauro.

A margem esquerda demonstrou estabilidade com vegetação em estágio avançado de desenvolvimento, enquanto a margem direita, mesmo estável, apresentou predomínio de braquiárias. Ademais, verificou-se a presença de rejeito exposto na margem esquerda e direita.

Em consonância com os relatórios das Fases anteriores da Operação Watu (I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII), foi possível verificar aumento do vigor da vegetação, no entanto, as técnicas de restauro florestal que foram iniciadas necessitam de manutenções. Diante das circunstâncias, a Fundação Renova alegou dificuldades no acesso às áreas devido a não anuência dos proprietários ao longo da margem do rio Gualaxo e Carmo, nos municípios de Mariana e Barra Longa.

Figura 37: TR24 - 05 – Fase IX (11/02/2020) **Figura 38:** TR24 - 05 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 39: TR24 - 05 – Fase IX (11/02/2020)



TR09-484

A área vistoriada apresentava margens estáveis, com APP cercada em ambas margens e presença de espaçadas vegetações arbustivas. Assim como na Fase V, a vegetação herbácea e arbustiva mantém-se vigorosa. Vale ressaltar, no entanto, que há predomínio de braquiária em área de preservação permanente. Não haviam indícios de inserção de mudas de espécies arbóreas nativas, diante do cenário de predominância de espécies invasoras.

Figura 35: TR09 - 484 – Fase V (06/03/2018)



Figura 36: TR09 - 484 – Fase IX (11/02/2020)



TR06-403

Nesse trecho, localizado nas proximidades da Ponte de Gesteira, foi evidenciada uma propriedade rural, com a presença de bovinos nas áreas de APP, cultivo agrícola e ausência de cercamento em ambas as margens do rio.

A margem direita apresentou áreas de depósito de rejeitos, também constatados na Operação - Fase V. A braquiária era predominante nesse cenário e são perceptíveis pontos de erosão. A margem esquerda encontrava-se estável, com vegetação em estágio avançado de desenvolvimento. Ainda como verificado em relatórios das operações Watu anteriores, o tributário e o rio principal encontram-se com turbidez elevada e com colorações diferentes.

Foi relatado em vistoria, pela Fundação Renova, que a área compreendida nas proximidades deste ponto será destinada para reassentamento.

Figura 31: TR06-403 – Fase V (07/03/2018)



Figura 32: TR06-403 – Fase V (07/03/2018)



Figura 33: TR06-403 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 34: TR06-403 – Fase IX (11/02/2020)



TR25-01

Esta área corresponde a uma planície de inundação, na qual foi notória a presença de bancos de rejeitos na margem esquerda. As margens dos rios encontram-se estáveis e com presença de braquiária. A área de APP encontra-se cercada e algumas espécies de vegetação arbustiva não identificadas, como também constatado em Operações Watu anteriores, com sobreposição de braquiária.

Nesse sentido, é recomendado o controle da braquiária para inserção de nativas. Segundo técnicos da Fundação Renova, há a previsão para inserção de Feijão Guandú (espécie leguminosa que auxilia no controle de braquiárias) juntamente com o plantio de espécies nativas.

Figura 18: TR25-01 – Fase V (07/03/2018)



Figura 19: TR25-01 – Fase V (07/03/2018)



Figura 20: TR25-01 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 21: TR25-01 – Fase IX (11/02/2020)



TR25-03

Na margem direita do ponto vistoriado, foi constatada a presença de gado na área de APP, predominância de espécies gramíneas invasoras e ausência de cercamento. Ademais, pode-se perceber enrocamento incorporado ao meio. Na margem esquerda observou-se processo erosivo em estágio avançado, com exposição de rejeito extracalha, assim como o seu carreamento.

Em operações anteriores, não foi possível verificar intervenções para estabilização do talude, mas a própria vegetação, conforme informações dos técnicos, seria um fator estabilizador. No entanto, na fase IX constatou-se a ausência de ações para controle dos processos erosivos, refutando a necessidade de implantação destas, pois a vegetação arbustiva remanescente existente, em conjunto com o mix de sementes ainda presente, não foi suficiente para contenção da erosão.

Nesse aspecto, evidencia-se a importância da implantação de técnicas de estabilização de solos, cercamento da área de APP, ações de restauro florestal, assim como o disciplinamento das drenagens.

Figura 22: TR25-03 – Fase V (07/03/2018)



Figura 23: TR25-03 – Fase V (07/03/2018)



Figura 24: TR25-03 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 25: TR25-03 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 26: TR25-03 – Fase IX (11/02/2020)

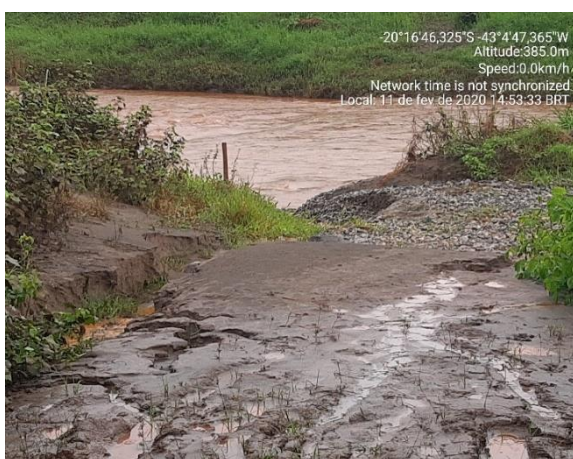


Figura 27: TR25-03 – Fase IX (11/02/2020)



TR 25-05

Nesse ponto, foi verificado o cercamento da área de APP, no entanto, não foi observado processo de restauração e nem vestígios de plantio de mudas nativas.

Em registros de operações antecessoras, a vegetação encontrava-se em desenvolvimento e foi registrado obras de bioengenharia, como enrocamento. Em contraposição, a vistoria de campo da Operação - fase IX apresentou estabilidade das margens, mas com intensa sobreposição de espécies invasoras, como braquiária, não sendo observada vegetação arbustiva ou em desenvolvimento típico da vegetação nativa. Diante desse cenário, é recomendado o manejo da braquiária para inserção das mudas nativas.

Figura 28: TR25-05 – Fase IV (29/08/2017)



Figura 29: TR25-05 – Fase V (08/03/2018)



Figura 30: TR25-05 – Fase IX (11/02/2020)



TR15-01

Neste trecho foram observadas áreas de APP cercadas, com cobertura vegetal densa composta predominantemente por espécies do mix de sementes, entremeadas a escassos remanescentes de mata nativa. Foi verificada ainda a presença de dejetos animais que evidenciam a ocorrência e atividade de grandes roedores na área.

Quanto à situação dos taludes das margens do rio, constatou-se cenário de instabilidade na margem direita, a qual se encontrava exposta, sem recobrimento vegetal e sujeita a processos erosivos.

Conforme relatos de vistorias precedentes, as ações de recuperação desenvolvidas neste trecho envolveram cercamento de APPs, cobertura vegetal das margens e plantio de nativas arbóreas com auxílio da técnica de hidrogel. Neste sentido, a partir das observações realizadas na presente vistoria, ressalta-se a necessidade de manutenção das medidas de controle de erosão e restauro florestal.

Figura 8: TR15-01 – Fase IV (29/08/2017)



Figura 9: TR15-01 – Fase III (17/05/2017)



Figura 10: TR15-01 – Fase V (06/03/2018)



Figura 11: TR15-01 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 12: TR15-01 – Fase IX (11/02/2020)



TR15-04

Nesta área, os resultados dos trabalhos de estabilização das margens mostraram-se satisfatórios, não sendo observada, nos taludes, ocorrência de solapamento e outros processos erosivos. Quanto às ações de restauro das áreas de APP, verificou-se cercamento apenas na margem esquerda, e presença de vegetação composta por espécies do mix de sementes e capim braquiária em abundância. Ademais, foi observada na margem direita do rio, presença de estação de monitoramento da qualidade da água danificada.

De forma geral, constatou-se pouca evolução em relação ao cenário descrito na última vistoria realizada pela Operação Watu Fase VII, especialmente no que tange às ações de revegetação, como pode ser observado nas fotos do trecho (TR15-04), que corresponde a área periurbana de Barra Longa, abaixo.

Figura 2: TR15-04 - Fase II (21/12/2016)



Figura 3: TR15-04 - Fase III (17/05/2017)



Figura 4: TR15-04 - Fase V (06/03/2018)



Figura 5: TR15-04 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 6: TR15-04 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 7: TR15-04 – Fase IX (11/02/2020)



TR15-07

Neste ponto, localizado nas imediações da área urbana de Barra Longa, constatou-se situação de estabilidade das margens do rio e das estruturas implantadas para controle de erosão e estabilização dos taludes. Nesse sentido, ressalta-se que o comportamento dos enrocamentos presentes e muro de gabião frente ao período chuvoso mostrou-se satisfatório.

Na margem direita, foi observada ainda presença de extensa praia de rejeitos/sedimentos adjacente a uma área com cobertura vegetal nativa. E na margem esquerda, verificou-se presença de cercamento e vegetação com predominância de espécies gramíneas invasoras, especialmente capim braquiária. Ademais, foi notório o acúmulo de rejeitos/sedimentos na parte central da calha do rio.

Segundo registros da Operação Watu Fase VII, os trabalhos de recuperação das margens neste trecho foram concluídos. No entanto, ressalta-se a necessidade de manutenção das ações de restauro florestal e manejo de capim braquiária.

Figura 13: TR15-07 – Fase III (17/05/2017)



Figura 14: TR15-07 – Fase IV (29/08/2017)



Figura 15: TR15-07 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 16: TR15-07 – Fase IX (11/02/2020)



Figura 17: TR15-07 – Fase IX (11/02/2020)



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Diante das constatações de campo, durante a Fase IX da Operação Watu, foi possível estabelecer um diagnóstico do comportamento das estruturas de contenção de rejeitos instaladas ao longo dos rios Gualaxo e Carmo, frente aos altos volumes pluviométricos incidentes sobre a bacia no início do ano de 2020. Nesse contexto, observou-se que as obras de bioengenharia apresentaram comportamento satisfatório e os pontos com necessidade de manutenção não excederam aos números observados em vistorias anteriores.

No que concerne ao panorama atual do processo de recuperação ambiental, foi verificada a situação das técnicas de manejo aplicadas, bem como seus impactos no meio e a adequação ao que foi definido nos Planos de Manejo de Rejeito dos Trechos 6 e 7, 8, 9, 10 e 11. Nesse sentido o cenário analisado apresentou, de forma geral, calha fluvial com margens estáveis no decorrer do percurso dos rios Gualaxo do Norte e Carmo, além de APPs cercadas com mata nativa incipiente, entremeada em meio à vegetação predominantemente composta por remanescentes do mix de sementes e espécies gramíneas invasoras. Cabe salientar que, quanto ao restauro florestal (PG25), continuam em andamento as atividades de plantio total, condução e manutenção de mudas e durante a expedição desta operação foi observado atividades em campo neste sentido. No entanto, foi constatado o atraso desta restauração e a perda efetiva do período chuvoso para o processo de restauração, visto que, alguns trechos visitados nesta operação, pertenciam a trechos do Plano de Manejo de Rejeitos já aprovados há mais de ano. Tendo, para tanto, dois períodos de chuvas para ser utilizados neste fim e, no entanto, o período chuvoso 2019/2020 estava findando e muitos trechos vistoriados ainda não tinham sinais de início do processo de restauração florestal. Parte deste atraso foi justificado por representantes da Fundação Renova por causa da não obtenção de anuência de alguns proprietários ao longo destes trechos. No entanto, em conversa com funcionários da AEDAS (representantes e Assessoria Técnica dos atingidos de Barra Longa), constatamos que não há uma comunicação efetiva da Fundação Renova para com eles e, portanto, parte deste problema pode estar correlacionado a falta de comunicação entre as partes envolvidas.

Também se destacaram no contexto ambiental a ocorrência de extensos depósitos de rejeito intra e extracalha, bem como a presença de animais nas áreas de recuperação ambiental.

Diante do exposto acima, são apontadas recomendações à Fundação Renova que visam sanar as situações de não conformidade observadas em campo:

- Intensificar o manejo das espécies invasoras nas áreas de restauro florestal, principalmente nas Áreas de Preservação Permanente - APP;
- Atentar para evolução dos depósitos de rejeito marginais e intracalha, buscando soluções no âmbito do Sistema CIF e da recuperação do rio Doce;
- Elaborar um Plano de Comunicação e estratégias de diálogo eficientes a fim de se obter anuência dos proprietários para implementação das ações pertinentes à recuperação integral do território impactado;
- Implementar medidas para dar celeridade ao processo de restauro florestal, cujo desenvolvimento está aquém das expectativas, considerando o tempo decorrido da aprovação dos Planos de Manejo de Rejeitos;
- Adotar uma rotina constante e permanente de monitoramento e manutenções das áreas onde foram empregadas técnicas de bioengenharia visando ao disciplinamento das drenagens e estabilização dos taludes nas áreas com desenvolvimento de processos erosivos e presença de margens instáveis e medidas de manutenção necessárias nas áreas com estruturas danificadas;
- Sempre que necessário deverão ser adotadas as medidas pertinentes visando corrigir eventuais danos observados nessas áreas.
- Aprimorar os mecanismos de controle das invasões, muitas das vezes clandestinas e ilegais, de gado, equinos ou bubalinos em áreas de restauro florestal e recuperação ambiental, buscando aplicar ações legais e mais enérgicas para solução efetiva do problema.

Este relatório será encaminhado à Fundação Renova para que sejam tomadas as devidas providências. Entende-se, por fim, que este documento fornecerá uma resposta do Estado à sociedade sobre o efetivo acompanhamento das ações de recuperação ambiental nas áreas impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão, em novembro de 2015. Por isso, os órgãos e entidades que constituem o SISEMA continuarão realizando o monitoramento das ações de recuperação ambiental das áreas impactadas, com ênfase na calha principal dos rios.