



RELATÓRIO DE VISTORIA

OPERAÇÃO WATU

FASE XIV

OPERAÇÃO WATU

FASE XIV

Relatório de vistoria

Relatório de vistoria referente à fiscalização realizada nos dias 22 a 25 de fevereiro de 2022, nas áreas de Recuperação Ambiental dos Trechos 6 ao 11 do Plano de Manejo de Rejeitos.

Belo Horizonte, Minas Gerais
Abril de 2022

SUPERVISÃO

Patrícia Rocha Maciel Fernandes

Diretora Diretoria de Instrumentos de Gestão e Planejamento Ambiental – Diga/Feam

Luís Gabriel Menten Mendoza

Gerente Gerência de Recuperação Ambiental Integrada - Gerai/Feam

EQUIPE DE VISTORIA

Camila Araújo Camargo

Analista Ambiental da Gerai/Feam – Masp: 1506458-7

Gilberto Fialho Moreira

Analista Ambiental da Gerai/Feam – Masp: 1153079-7

Valmir Barbosa Rosado

Analista Ambiental da URFBio Mata/IEF – Masp: 1148078-7

ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Camila Araújo Camargo

Analista Ambiental da Gerai/Feam – Masp: 1506458-7

Gilberto Fialho Moreira

Analista Ambiental da Gerai/Feam – Masp: 1153079-7

APOIO

Ana Carolina dos Reis Marra

Estagiária da Gerai/Feam

Carolinne Lorranna Santos Dias

Estagiária da Gerai/Feam

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

O rompimento da Barragem de Fundão em Mariana (Minas Gerais) ocorrido em 5 de novembro de 2015, impactou diretamente a bacia do rio Doce, gerando a necessidade da definição de planejamentos e estratégias para remediação dos danos gerados ao meio ambiente. À vista disso, foram iniciados diversos estudos pela Samarco S.A. e, posteriormente pela Fundação Renova, nas áreas afetadas com intuito de definir qual seria a melhor estratégia de remediação dos impactos ambientais ocasionados pelo carreamento de rejeitos.

A definição das melhores estratégias possibilitou o desenvolvimento das obras de recuperação nas calhas principais dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até a Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (Candonga), iniciadas no ano de 2016 e, acompanhadas desde então pela Operação Watu, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais – Sisema - MG e 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, apoiando, principalmente as ações de Manejo de Rejeitos definidas no âmbito do PG23 - Manejo de Rejeitos, programa acompanhado pela Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA).

Realizadas ao longo dos anos, as Operações Watu vistoriaram diferentes intervenções executadas pela Fundação Renova, buscando auxiliar no acompanhamento e tomada de decisão em projetos desenvolvidos pelo Plano de Manejo de Rejeitos (PG-23), bem como outras Câmaras Técnicas do Sistema CIF e pelos órgãos públicos, principalmente ambientais, do Estado de Minas Gerais.

O Quadro 1 inserido a seguir descreve todo o contexto das Operações Watu pretéritas¹, com suas respectivas datas e principais objetivos:

¹ Os resultados de todas as fases das Operações Watu estão disponíveis na internet, na página da Feam, no endereço <http://www.feam.br/-recuperacao-ambiental-da-bacia-do-rio-doce/acoes-doestado>;

Quadro 1: Contexto Histórico das Operações Watu “Fases I a XIII”

Fase	Objetivo	Data	Ações
I	Adequação das obras	Novembro de 2016	Com base nos projetos dos Trechos Prioritários e nas peculiaridades observadas em campo, dos 16 Trechos Prioritários propostos pela Samarco, somente 12 continuaram sendo acompanhados pela Operação Watu.
II	Acompanhamento dos Trechos Prioritários	Dezembro de 2016	Os 12 Trechos Prioritários foram vistoriados. Em 2017, o Comitê Interfederativo (cif) adotou a Operação Watu como estratégia para o 2º 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 (Candongá).
III	Atualizar as informações e caracterizar os passivos existentes nos Trechos Não Prioritários	Maio de 2017	Deflagrada em 15 de maio de 2017, 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.
IV	Visita do Sisema	Agosto de 2017	As equipes do Sisema voltaram a campo para verificar o início das obras nos trechos não prioritários.
V	Avaliação nas áreas prioritárias e não prioritárias.	Março de 2018	No início de 2018, as obras de estabilização dos trechos já estavam quase concluídas. E entre os dias 05 e 07 de março, foram avaliados o avanço e a

			eficiência das ações tomadas pela Fundação Renova nas áreas prioritárias e não prioritárias.
VI	Monitorar a estabilidade de todos os trechos e iniciar a caracterização das áreas (PMR)	Julho de 2018	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, para monitorar a estabilidade de todos os trechos e iniciar a caracterização das áreas no âmbito do Plano de Manejo de Rejeitos.
VII	Vistorias e análise do Plano de Manejo dos trechos 10 e 11	Fevereiro de 2019	Realizou-se, entre os dias 19 a 22 de fevereiro de 2019, uma operação de campo com vistas a analisar as propostas contidas no “Volume 5 - Aplicação do Plano de Manejo de Rejeitos nos Trechos 10 e 11”, bem como realizar vistorias nos pontos que são acompanhados pelas Operações Watu (Sisema) e ÁUGIAS (Ibama).
VIII	Vistoriar intervenções e ações emergenciais nos Trechos 6, 7 e 8	Novembro de 2019	Realizada nos dias 05 e 06 de novembro de 2019, com a finalidade de vistoriar as intervenções, além das ações emergenciais nos Trechos 6, 7 e 8, como o emprego de técnicas de recuperação ambiental e manejo.
IX	Verificar as obras de bioengenharia, os processos de restauração florestal, demais aplicações das propostas nos contextos de manejo, dentre outros (Trechos 06 a 11)	Fevereiro de 2020	Realizada entre os dias 11 e 14 de fevereiro, contemplando áreas dos Trechos 06 a 11, compreendidos ao longo dos rios Gualaxo do Norte e Carmo, considerou 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.
X	Vistorias diante da definição de áreas prioritárias e de acompanhamento essencial para o momento e excepcionalidade do COVID-19	Outubro e Novembro de 2020	Realizadas nos dias 27, 28 e 29 de outubro de 2020 e 23, 24 e 25 de novembro, na qual a Gerência de Recuperação Ambiental Integrada – Gerai/Feam definiu, em função da pandemia, áreas prioritárias e de acompanhamento essencial para o momento e excepcionalidade. Foram vistoriadas as áreas: Cachoeira Camargos (Mariana), Barra Longa e UHE Risoleta Neves, Fazenda Floresta (Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado), Complexo Germano (Mariana), Renaturalização e Banco de Sedimentos (rio Gualaxo do Norte), Reassentamentos (nova Paracatu de Baixo, nova Bento Rodrigues, nova Gesteira), visando avaliar as ações de recuperação ambiental na bacia do rio Doce.
XI	Avaliar as intervenções de recuperação ambiental realizadas pela Fundação Renova na bacia do rio Doce	Maio e Junho de 2021	Ocorrida no período de 31 de maio a 02 de junho de 2021, foi uma ação coordenada pela Feam, IEF, CT-GRSA, CT-BIO e CT-FLOR que abrangeram os municípios de Paracatu de Baixo,

			Mariana e Barra Longa, onde a operação analisou as situações das áreas vistoriadas no âmbito do Restauo Florestal, Bioengenharias, Lagoas Marginais, a área da Remoção dos bancos de sedimentos além de auxiliar no acompanhamento na tomada de decisão em projetos desenvolvidos pelo Plano de Manejo de Rejeitos (PG-23);
XII	Acompanhar as ações realizadas no Projeto de Renaturalização nos Trecho Referência, Trecho Controle 6, Trecho Renaturalizado 6, Trecho Controle 7, Trecho Renaturalizado 7, Trecho Expansão da Renaturalização –Trecho 09	Agosto de 2021	Realizada no período de 11 a 13 de agosto de 2021, a Operação Watu Fase XII objetivou o acompanhamento das ações realizadas no Projeto de Renaturalização a fim de auxiliar a Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA) na análise do Relatório Final das Campanhas de Monitoramento, protocolado pela Fundação Renova em atendimento ao item 4iii, do Eixo Prioritário 1 da Ação Civil Pública no âmbito do Processo Judicial 69758-61.2015.4.01.3400
XIII	Acompanhamento das ações de recuperação nos Trechos 1 a 4 do Plano de Manejo de Rejeitos, focada nas ações de Restauração Florestal e das obras de bioengenharias	Outubro de 2021	Ocorrida no período de 06 a 07 de Outubro de 2021, objetivou o acompanhamento das ações de recuperação ambiental realizadas nos Trechos 1 a 4 do Plano de Manejo de Rejeitos, no que tange a conclusão das ações de Restauração Florestal e das obras de bioengenharias, previstas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

1.2 OPERAÇÃO WATU FASE XIV

A Operação Watu Fase XIV, ocorrida entre os dias 22 e 25 de Fevereiro de 2022, foi executada pelos servidores e analistas ambientais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema), Camila Araújo Camargo e Gilberto Fialho Moreira, da Gerência de Recuperação Ambiental Integrada (Gerai/Feam) com apoio do analista ambiental Valmir Barbosa Rosado do Instituto Estadual de Florestas (IEF), sendo que a equipe executora atua também como membros e/ou colaboradores da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA) e Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água (CT-FLOR). A vistoria foi acompanhada pelos representantes da Fundação Renova, a saber: Hana Dalila Fernandes, Gabriel Correa Kruschewsky, Josimar Alves Pacheco e Jeferson Da Silva Dos Santos, bem como os representantes da Progen: André Felipe Braga e Rodrigo Soares da Silva.

A operação objetivou o acompanhamento das ações de recuperação ambiental realizadas nos Trechos 6 a 11 do Plano de Manejo de Rejeitos, no que tange às ações de Restauração Florestal e das obras de bioengenharias para controle de feições erosivas, tendo como foco as possíveis problemáticas advindas do período chuvoso ocorrido em dezembro de 2021 e janeiro de 2022, tidas como a maior precipitação ocorrida desde o rompimento da barragem de Fundão.

O acompanhamento do Projeto de Restauo Florestal nos Trechos impactados pelo rejeito é um assunto recorrente nas Operações Watu, em virtude de demandarem manutenções, replantio de espécies, recobrimento do solo com matéria orgânica, dentre outras recomendações, são recorrentes nos Relatórios anteriores da Operação Watu.

O acompanhamento das obras de bioengenharia, por sua vez, visa avaliar a eficiência das técnicas empregadas para contenção de processos erosivos e taludes que possuem nexos causais com o rompimento da barragem de Fundão, como também sua manutenção.

Em suma, apresentam-se a seguir as constatações de campo, conforme os pontos e trechos visitados durante a Operação Watu - Fase XIV.

2. DESCRIÇÃO DOS PONTOS VISTORIADOS

A seguir é apresentada uma breve descrição das condições ambientais observadas in loco, bem como das ações desenvolvidas pela Fundação Renova em cada ponto vistoriado (Quadro 02), dispostos aqui na ordem que ocorrerá a vistoria de campo, ou seja, da jusante para a montante do rio, perfazendo o trecho 11 do Plano de Manejo de Rejeito, localizado no município de Rio Doce, ao trecho 06 que se localiza no município de Mariana.

Adicionalmente é feito um paralelo entre as condições atuais dos pontos e aquelas encontradas nas fases anteriores da Operação Watu, as quais também foram executadas em períodos chuvosos.

Quadro 02: Localização dos pontos vistoriados pela Operação Watu - Fase XIV

PONTOS	TRECHO PMR	LATITUDE	LONGITUDE
TR27-03	11	717577	7756622
T10T05	10	706490	7756684
TR15-01	09	702685	7760217
TR14-02	09	702928	7755206
TR14-01	09	702615	7754376
TR11-394	09	674501	7758017
TR09-485	09	693633	7756313
TR09-482	09	692028	7757189
TR08-309	09	681862	7754992
TR07-440	09	688121	7756551
TR07-437	09	688384	7755625
TR07-431	09	687071	7754438
TR06-410	09	698831	7758036
TR06-408	09	697442	7758136
TR06-402	09	695555	7758383
TR06-400	09	694687	7758180

TR05-379	09	683873	7754416
TR13-367	08	698831	7754276
TR03-423B	07	666447	7758601
TR04-521	06	666404	7761115

*Coordenadas UTM/Datum WGS-84

PLANO DE MANEJO DE REJEITOS – TRECHO 11

O Trecho 11 está compreendido desde a confluência do rio Piranga com o do Carmo, até o início do remanso do reservatório da UHE Risoleta Neves (Candongá), perfazendo 5,8 km de extensão, conforme exibido na Figura 01.

O Plano de Manejo de Rejeitos (PMR) do trecho 11 foi aprovado no ano de 2019 via a Nota Técnica CT-GRSA nº 14/2019² e Deliberação CIF nº 323³, de 23 de setembro de 2019, estando portanto, aprovado com ressalvas, conforme as requisições elencadas na referida Nota Técnica. Em suma, as atividades previstas para os contextos e direcionados à área rural contidas no trecho 11 foram liberadas para serem executadas pela Fundação Renova, juntamente com o atendimento das requisições supracitadas correlacionados à área em questão. Dentre estas ações, a principal seria o restauro florestal.

² <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/notas-tecnicas/CT-GRSA/cif-ct-grsa-nt-2021-14.pdf>

³ http://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/deliberacoes/2019/cif_deliberacao_323.pdf

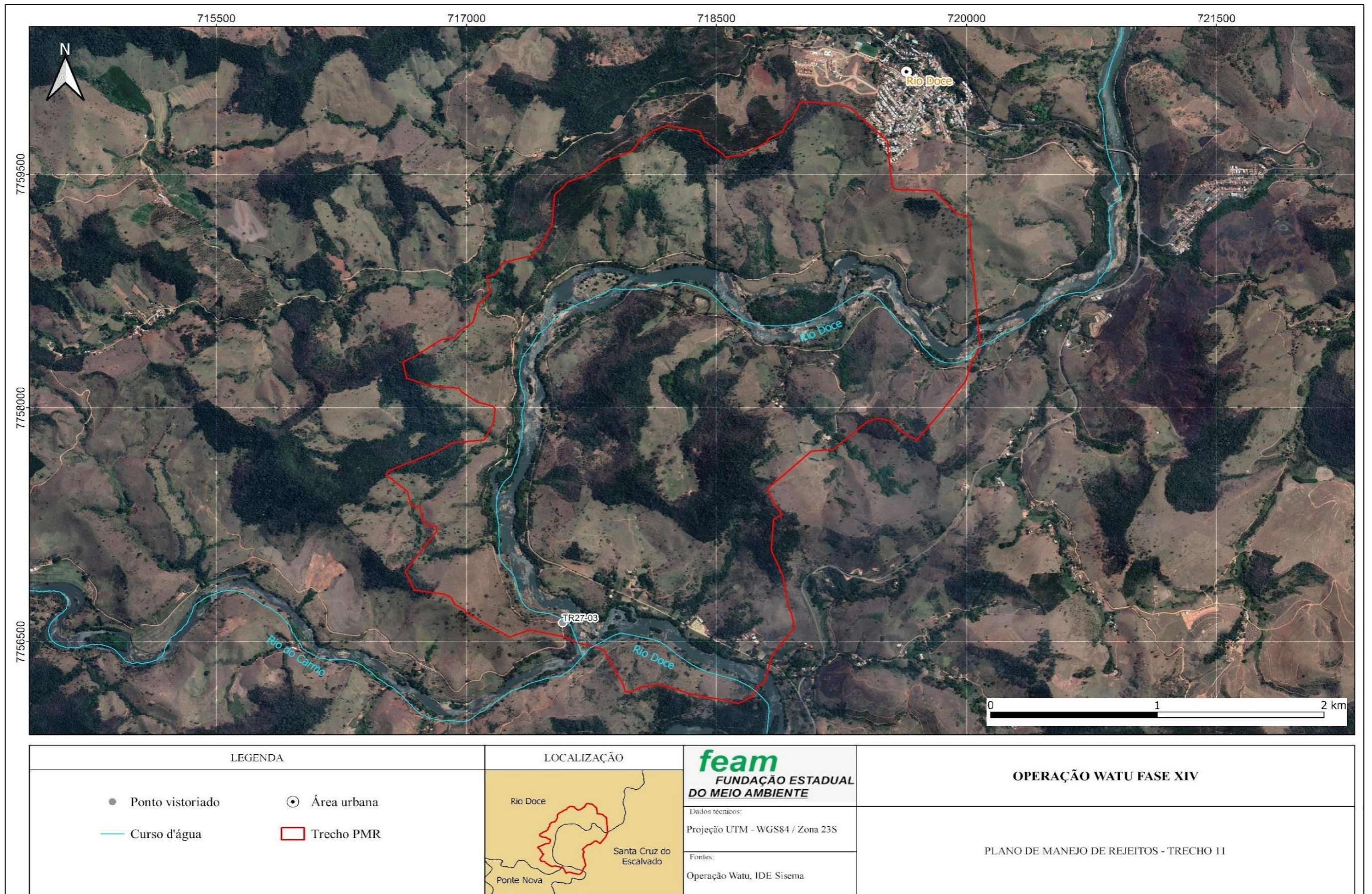


Figura 01: Delimitação do Trecho 11 do Plano de Manejo de Rejeitos (em vermelho) com a localização do ponto vistoriado.

Neste trecho foi vistoriado o ponto TR27-03, o qual se encontra em estrada vicinal com vista panorâmica para a planície do rio Doce, após confluência do rio Piranga com o rio do Carmo (Foto 01).



Foto 01: Encontro dos rios Carmo e Piranga, formando o rio Doce.

Ponto: TR27-03

Coordenada UTM: 717577/7756622

Descrição: Na Fase III, relatou-se que existe previsão de intervenções pontuais para recuperação de processos erosivos nas margens, entre outras ações, mas ainda não haviam sido iniciados os trabalhos. Na Fase V não foram observadas estas obras de intervenção, e, em relação à vegetação, o crescimento era evidente devido ao período chuvoso. Durante a vistoria realizada na atual fase XIV, foi possível observar a permanência de feições erosivas (desbarrancamento) e a existência de bancos de sedimentos. A vazão em que o rio Doce se encontra devido às intensas chuvas de dezembro de 2021 e janeiro de 2022, acarretaram na retirada da maior parte do cercamento da APP. A equipe da empresa terceirizada pela Fundação Renova estava em campo fazendo as manutenções neste trecho. As fotos a seguir apresentam a evolução temporal deste ponto.



Foto 02: Fase III (17/05/2017)



Foto 03: Fase V (06/03/2018)



Foto 04: Fase XIV (22/02/2022)

PLANO DE MANEJO DE REJEITOS – TRECHO 10

O Trecho 10 está compreendido entre o rio do Carmo até a confluência com o rio Piranga (ponto de formação do rio Doce), como pode ser observado na Figura 02 inserida na sequência. Este trecho possui uma extensão de 25 km e, nele foi vistoriado o ponto T10T05, alocado próximo à área urbana do município de Barra Longa.

O Plano de Manejo de Rejeitos (PMR) do trecho 10 também foi aprovado no ano de 2019 via Nota Técnica CT-GRSA nº 14/2019 e Deliberação CIF nº 323, de 23 de setembro de 2019, estando, portanto, aprovado com ressalvas conforme as requisições elencadas na referida Nota Técnica. Em suma, as atividades previstas para os contextos e direcionados à área rural contidas nos trechos 10 e 11 foram liberadas para serem executadas pela Fundação Renova, juntamente com o atendimento das requisições supracitadas correlacionados à área em questão. Dentre estas ações, a principal seria o restauro florestal extracalha.

Vale ressaltar que este trecho possui uma peculiaridade que é a área urbana e periurbana de Barra Longa, cidade que mais recebeu o impacto da passagem dos rejeitos no primeiro impacto após o rompimento da Barragem de Fundão. Com isso, houve a necessidade de ações emergenciais, que contou, dentre outras, com retirada e movimentação de rejeitos de muitas áreas, os quais foram dispostos no campo de futebol localizado no Parque de exposições e na Fazenda Vista Alegre, que se encontram na área periurbana deste município.

Vale salientar que a área urbana e periurbana de Barra Longa ocupa uma posição geograficamente desfavorável, visto que seu perímetro ocupa um terreno bem próximo ao rio do Carmo e à foz do rio Gualaxo do Norte. Esta configuração resultou em uma área topograficamente mais rebaixada, o que propicia inundações bem como um maior aporte para deposição de materiais e sedimentos, principalmente em grandes eventos pluviométricos como os ocorridos em 2020 e 2022. Tais eventos acarretaram depósitos de materiais em várias áreas de Barra Longa, com aumento inclusive da área impactada pelo rejeito da barragem de Fundão devido as chuvas de dezembro de 2021 e janeiro de 2022..

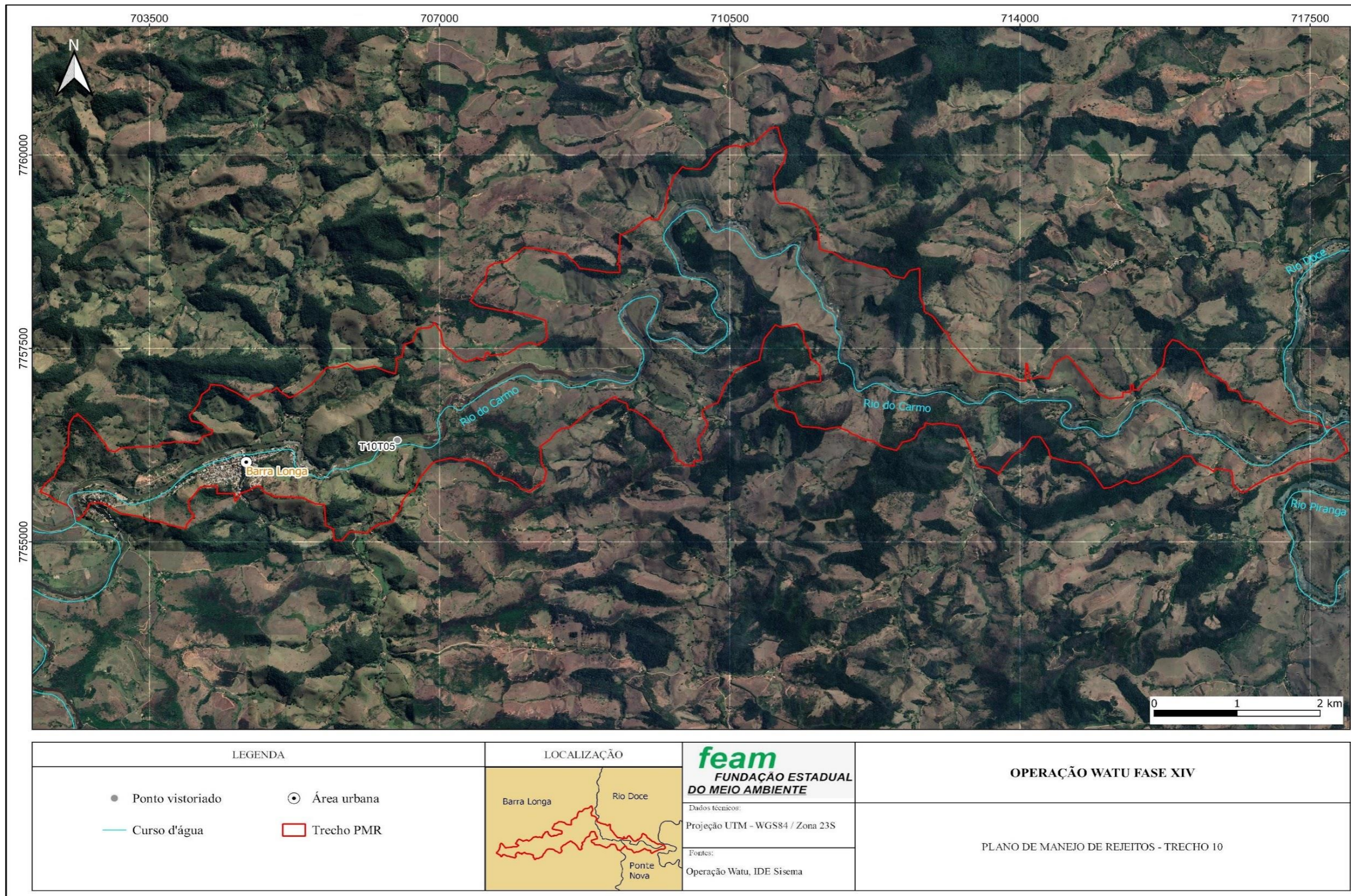


Figura 02: Delimitação do Trecho 10 do Plano de Manejo de Rejeitos (em vermelho) com a localização do ponto vistoriado.

A enchente deste período avançou além da praça que fora reformada após o rompimento em direção a atual sede da Prefeitura Municipal de Barra Longa, como pode ser visto nas fotos a seguir.



Foto 05: Praça de Barra Longa reformada. Operação Watu - Fase IX (12/02/2020).





Fotos 06 A, B e C: Praça de Barra Longa após as intensas chuvas de 2022. Operação Watu - Fase XIV (26/02/2022).

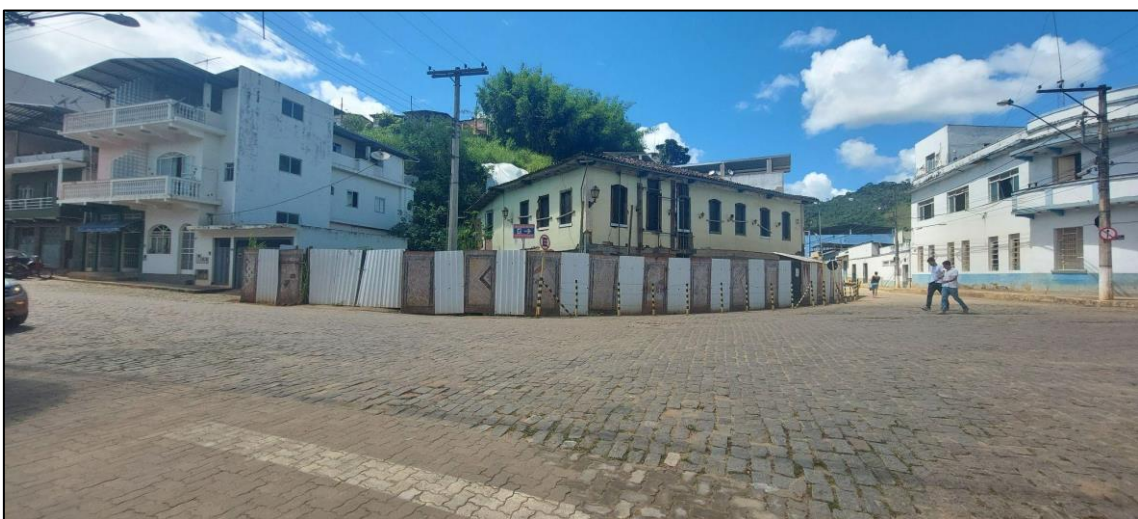


Foto 07: Área na cidade de Barra Longa que foi adicionada à área impactada pelos sedimentos devido às enchentes de 2022.

Nos arredores da cidade de Barra Longa pode ser observado grandes porções e bancos de sedimentos, como ilustrado nas fotos abaixo. Com isso, este trecho teve as ações de cercamento da APP e o processo de restauro florestal comprometidos.



Fotos 08 A, B e C: Presença de bancos de sedimentos formados após as chuvas de janeiro de 2022.

Ponto: T10T05

Coordenada UTM: 706490/7756313

Descrição: Na operação Watu fase VII, foi identificada na margem direita uma vegetação pouco desenvolvida, presença de gado próximo ao rio e cercamento inexistente na área. A cobertura vegetal próxima ao enrocamento se encontrava pouco desenvolvida. Notou-se a presença de rejeito exposto depositado nesta margem com marcas do pisoteio de animais (capivaras e gado). Já na margem esquerda, observou-se cercamento adequado e bom desenvolvimento da cobertura vegetal. De acordo com o PMR, a maior espessura do rejeito extra calha foi registrada na planície esquerda e margem direita (0,45m). Durante a fase XIV, observou-se na margem direita do rio uma alta taxa de deposição de sedimento, podendo ser justificado devido ao período de cheias dos últimos meses, em que o aporte de sedimentos e o carreamento das cercas foram afetados. A presença de enrocamento foi vislumbrada em vários pontos dos taludes. Não foram observados cercamento na área. Cabe salientar, que o trecho visitado está localizado na porção entre o Rio Carmo e a propriedade particular do senhor Amilton, cuja propriedade não foi reflorestada devido a recusa do proprietário.



Foto 09: Fase VII (20/02/2019)



Foto 10: Fase XIV (23/02/2022)

PLANO DE MANEJO DE REJEITOS – TRECHO 09

O Trecho 09 está compreendido no rio Gualaxo do Norte, entre suas porções Média e Baixa, perfazendo aproximadamente 58 km de extensão. É o maior contido à montante da UHE Risoleta Neves e insere-se entre os municípios de Mariana e Barra Longa. Este trecho recebeu quase 6 milhões de m³ de rejeitos segundo informado pela Fundação Renova no documento do Plano de Manejo de Rejeitos, aprovado no ano de 2018 via a Deliberação n° 261, de 18 de dezembro de 2018, com base na Nota Técnica CT-GRSA n° 13/2018.

Toda a extensão dos trechos supracitados possui compartimentos geomorfológicos similares, havendo diversas planícies de inundação intercaladas com fragmentos do corpo hídrico um pouco mais encaixados, sendo que há alternância entre partes mais sinuosas dos rios e outras relativamente retilíneas.



Foto 11: Vista de uma porção a montante do Trecho 9 (TR11 -394 - Operação Watu - Fase XIV)

De forma geral, nos trechos onde a vegetação do entorno encontrava-se mais preservada, como pode ser visto na figura acima, a resiliência do ambiente e as medidas de bioengenharia aplicadas pela Fundação Renova em caráter emergencial ofereceram uma certa estabilidade ao rejeito depositado nas margens do rio. Destacam-se dentro dos limites do Trecho 9, as comunidades de Ponte da Gama, Paracatu, Pedras e Campinas, no município de Mariana, e Barreto e Gesteira no município de Barra Longa, que foram diretamente impactadas pela onda de rejeitos. Neste trecho foram visitados 15 pontos, como pode ser visualizado na figura a seguir.

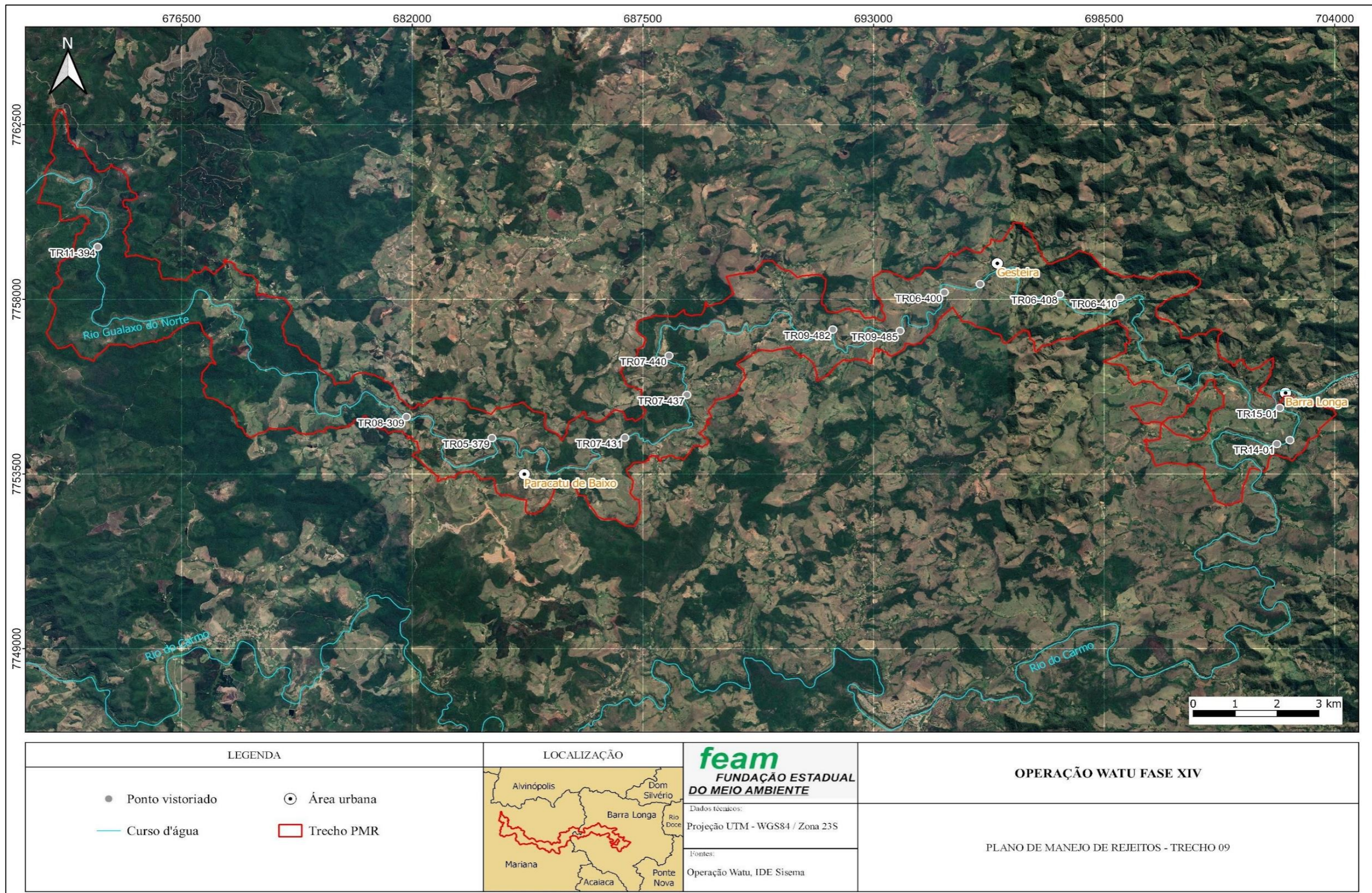


Figura 03: Delimitação do Trecho 09 do Plano de Manejo de Rejeitos (em vermelho) com a localização dos pontos vistoriados.

Ponto: TR 15-01

Coordenada UTM: 702685/7755206

Descrição: Na Fase VII, verificou-se um processo de restauração de área de APP próximo ao rio (plantio de nativas arbóreas), na propriedade Vista Alegre, do Senhor João Tavares. Na fase IX foram observadas áreas de APP cercadas, com cobertura vegetal densa e alguns pontos remanescentes de mata nativa. Quanto ao cenário dos taludes às 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. Nesse sentido, notou-se necessidade de manutenção das medidas de controle de erosão e restauro florestal. Na fase XIV observou-se na margem direita a inexistência de cercamento e a presença de banco de sedimentos, o que possivelmente ocasionou o carreamento do restauro florestal. Na margem esquerda notou-se presença de cercamento e uma cobertura vegetal de porte arbustivo. Foi observado também, a presença de deposição de material ao longo de todo o trecho.



Foto 12: Fase VII (20/02/2019)



Foto 13: Fase IX (11/02/2020)



Foto 14: Fase XIV (22/02/2022)

Ponto: TR14-02

Coordenada UTM: 702928/7754376

Descrição: Durante a operação Watu fase V houve a implantação de bioengenharia em talude onde ocorreu solapamento e processo erosivo, realizou-se também, aplicações de biomanta, hidrossemeadura, retentores e enrocamento em local com processo erosivo.

Na fase XIV observou-se maior aporte de sedimentos nas margens do rio, bem como a exposição dos taludes e incisão de processos erosivos como desbarrancamentos e solapamento. Foi também possível observar a presença de material orgânico nas cercas, indicativo das intensas chuvas, o que também pode ter ocasionado o carreamento das bioengenharias.



Foto 15: Fase V (06/03/2018)



Foto 16: Fase XIV (22/02/2022)

Ponto: TR14-01

Coordenada UTM: 702615/7754276

Descrição: Este ponto está localizado no rio do Carmo a montante do encontro com o rio Gualaxo do Norte, em área que sofreu o refluxo da lama de rejeito, com deposição de rejeito nas duas margens da calha principal. Na área observavam-se ravinas e solapamentos nos taludes marginais. Na vistoria de 07/03/2018 não foram observadas essas feições erosivas. Os trabalhos de recuperação nas margens observadas, contam com algumas obras estruturais e revegetação com mix e pastagem. A maior parte dos taludes apresentavam-se cobertos por vegetação com porte arbustivo.

Na fase XIV foi observado grande aporte de sedimentos na margem direita do rio do Carmo e, na margem esquerda, o talude permanece com a presença de vegetação com porte arbustivo. Não foram observadas feições erosivas significativas. A Fundação Renova destacou que o aceite do proprietário enquanto execução do restauro florestal é recente.



Foto 17: Fase V (07/03/2018)



Foto 18: Fase XIV (22/02/2022)

Ponto: TR11-394

Coordenada UTM: 6774501/7759351

Descrição: Na vistoria realizada na Fase V constatou-se solapamento no talude da margem esquerda e enrocamento apenas na sua base. Deposição de rejeito na margem do rio sobrepondo ao mix de sementes aplicado e formando bancos e praias. Vegetação com baixo desenvolvimento na margem esquerda. Já na margem direita, a vegetação se encontrava com melhor desenvolvimento de gramíneas e arbustivas.

Na Fase XIV, foi possível observar a permanência dos bancos e praias na margem esquerda do rio, prejudicando o desenvolvimento vegetativo. Na margem direita a vegetação segue com bom desenvolvimento.



Foto 19: Fase V (07/03/2018)



Foto 20: Fase XIV (24/02/2022)

Ponto: TR09-485

Coordenada UTM: 693633/7757189

Descrição: Neste ponto observou-se obras de drenagem, reconformação e cobertura de talude na fase III. A recuperação dos taludes não foi realizada em todos os pontos onde era necessário, ficando os mesmos expostos aos processos erosivos.

Na fase V foi observado uma vegetação mais vigorosa e pequenos trechos onde o talude ainda se encontra exposto. Em alguns locais a praia de rejeito soterrou as bermalongas das margens.

Na vistoria realizada na Fase XIV, constatou-se o enriquecimento de fragmentos florestais e avanço no reflorestamento. Não foram observadas exposições do talude.



Foto 21: Fase II (20/12/2016)



Foto 22: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR09-482

Coordenada UTM: 692028/7757224

Descrição: Nesse ponto, nas fases anteriores à fase V, os trabalhos de recuperação apresentaram resultados incipientes. No entanto, em alguns pontos onde não houve intervenção, a regeneração natural não foi o suficiente, necessitando intervenções adicionais. Foi observada uma área acima da planície de inundação, junto à estrada de acesso, cujo rejeito avançou sobre uma área brejosa. Na fase V, foi observada a ocupação dos taludes e margens com vegetação herbácea e arbustiva, bem como a deposição de material fino nas margens. Durante a fase XIV, observou-se pouco avanço do reflorestamento, indicativo de falta de manutenção. Também foi possível observar a constância de deposição de material nas margens, como descrito em operações pretéritas.



Foto 23: Fase V (06/03/2018)



Foto 24: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR08-309

Coordenada UTM: 681862/7754970

Descrição: Na fase I observou-se drenagem para escoamento de água da estrada sem proteção e erodida no primeiro plano e o talude da margem esquerda, em detalhe, com solo exposto em algumas áreas.

Na fase XIV nota-se restauro, porém, ocorrendo de forma natural sem a intervenção da Fundação Renova. Não foi possível tirar a foto comparativa devido a regeneração.

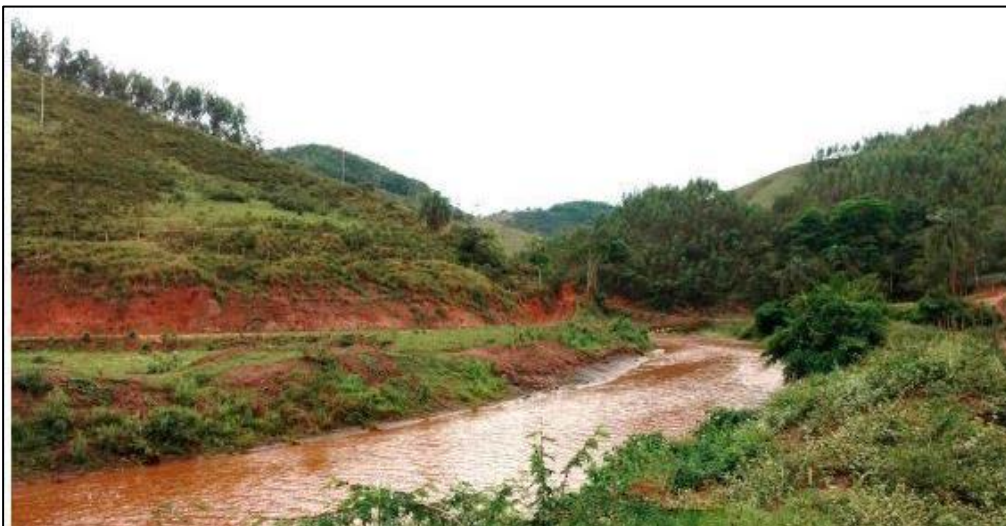


Foto 25: Fase I (09/11/2016)



Foto 26: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR07-440

Coordenada UTM: 688121/7756551

Descrição: Neste ponto existe parcela de área experimental que avalia o desenvolvimento de 15 espécies vegetais em três substratos distintos, a saber: 1 - solo com rejeito, 2 - solo com tratamento, 3 - solo sem tratamento. As plantas foram introduzidas na área em meados de fevereiro de 2017. Segundo os técnicos da Fundação Renova, o experimento está sendo desenvolvido em parceria com universidades. Na fase V, foi possível observar que algumas parcelas do experimento apresentaram uma boa densidade vegetal de porte arbustivo, enquanto outras foram recobertas apenas por gramíneas.

Na fase XIV esta área experimental apresentava bom avanço e desenvolvimento vegetal, como pode ser observado comparando as duas figuras abaixo, obtidas, respectivamente 06/03/2018 e 23/02/2022).



Foto 27: Fase V (06/03/2018)



Foto 28: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR07-437

Coordenada UTM: 688384/7755625

Descrição: Os trabalhos de contenção de rejeito neste local já foram concluídos. A margem esquerda neste ponto é caracterizada por uma grande planície de inundação que foi reconformada e hidrossemeada com um mix de sementes. Na borda da planície de inundação existem dois taludes, um originado do corte de estrada e o outro da raspagem de rejeito, que ainda precisam ser revegetados. Na Fase V foi possível observar a predominância da espécie crotalaria no estrato arbustivo da planície. Os taludes de raspagem de rejeito foram reconformados, hidrossemeados e recobertos com biomantas. Todavia, o talude de corte de estrada continua exposto. O acesso a alguns trechos da margem foi inviabilizado pela densidade da vegetação.

Na fase XIV, constatou-se que à montante do ponto vistoriado (foto 30) não foi possível verificar êxito no reflorestamento, mas a jusante é possível verificar progresso no processo de reflorestamento. Na margem esquerda é possível notar a presença de enrocamento e bancos de sedimento.



Foto 29: Fase V (06/03/2018)



Foto 30: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto TR07-431

Coordenada UTM: 687071/7754438

Descrição: Logo após o acidente, a margem esquerda do rio neste ponto foi utilizada pelo proprietário para fins agrícolas. Todavia, posteriormente, a Fundação Renova conseguiu arrendar parte do terreno para a implantação de um experimento que busca avaliar o desenvolvimento de 15 espécies vegetais sobre diferentes combinações do substrato (2016/2017). Na fase V da operação Watu, foi constatado que a área de empréstimo de solo, bem como as margens fora da área experimental, encontrava-se reconformadas e revegetadas. Na fase XIV, constatou-se que a margem direita apresentava pontos com deslizamento do talude e um restauro pouco desenvolvido. A margem esquerda, por sua vez, apresentou desenvolvimento vegetal.



Foto 31: Fase V (06/03/2018)



Foto 32: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR06-410

Coordenada UTM: 698831/7758036

Descrição: Durante a operação Watu V observou-se desenvolvimento da vegetação, mas com pontos de solo aparente, cercamento da área e menor desenvolvimento da vegetação no talude que estava com rejeito visivelmente depositado. Nesse ponto existe uma propriedade (Fazenda Macacos), pertencente ao biólogo Maurício Machado Gomes, onde ocorre um projeto que será replicado a outras propriedades, com replantio de espécies distintas como: Angico, capim xingui, fumo bravo, sengra d'água, guapuruvó, orelha de negro – predominância de espécies de recobrimento.

Na fase XIV, foi observado em alguns pontos a presença de espécies pioneiras, com algumas em clímax. A Fundação Renova inseriu arame liso em alguns pontos para evitar ferimentos no gado dos proprietários daquela área.



Foto33: Fase V (07/03/2018)



Foto 34: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto TR06-408

Coordenada UTM: 697442/7758136

Descrição: Esse ponto foi marcado na Fase V, intermediário entre os pontos vistoriados nas fases anteriores pela dificuldade de acesso a algumas áreas e para destacar o foco erosivo encontrado na margem direita do rio, próxima a áreas de pasto onde o proprietário removeu a vegetação semeada como recuperação e plantou braquiárias. Foi possível constatar desmoronamento do talude e solo exposto.

Na fase XIV foi informado que a propriedade Rafael recebeu a unidade demonstrativa de pastagem ecológica - produtividade maior em menor área. Neste ponto foi avistado a presença de enrocamento e cercamento caído devido às intensas chuvas.



Foto 35: Fase V (07/03/2018)

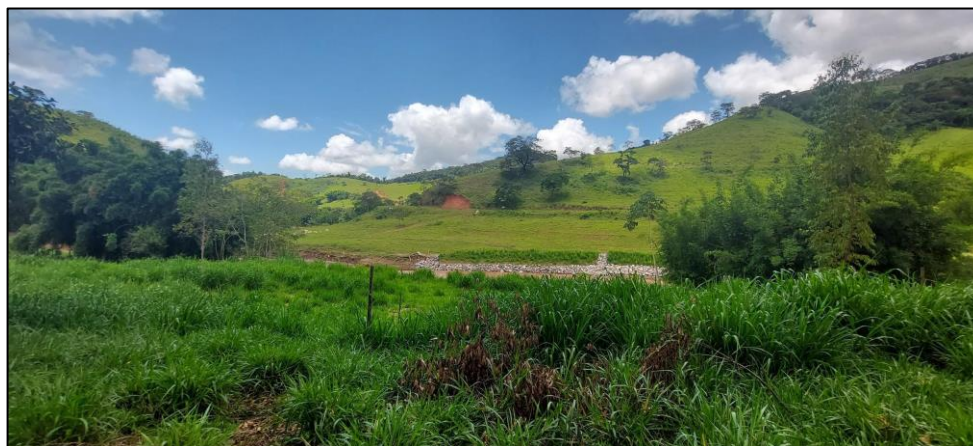


Foto 36: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR06-408 - Continuação

Coordenada UTM: 697442/7758136

Descrição: Presença de gado na área vistoriada tanto na fase V quanto na fase XIV, demonstrando que nem uma ação para contornar a situação foi executada ou foi efetiva.



Foto 37: Fase V (07/03/2018)



Foto 38: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR06-402

Coordenada UTM: 695555/7758383

Descrição: Na fase V, foi verificado uma boa cobertura do talude da margem direita, com cobertura de solo exposto evidenciado nas fases anteriores. Em alguns pontos o mix de sementes se desenvolveu favoravelmente e não permitiu o acesso à beira do rio. Além disso, a maioria das áreas de preservação permanente estavam devidamente cercadas. Em outros pontos houve intervenção do proprietário que removeu a vegetação plantada, assim como permitiu o acesso de gado a APP rompendo as barreiras criadas. Durante a operação da fase XIV, notou-se que neste ponto não há reflorestamento, e percebeu-se a presença de enrocamento na margem direita em má conservação, além de deslocamento de encostas. Existência de plantio feito em tributário a alguns metros a montante da ponte.



Foto 39: Fase V (07/03/2018)



Foto 40: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR06-400

Coordenada UTM: 694687/7758180

Descrição: Nas áreas deste projeto foi feita recuperação da planície com canais de drenagem e plantio do mix de sementes. O proprietário da área removeu a semeadura implantada pela contratada e plantou braquiária para restituição do pasto, segundo seus funcionários, já estabelecido no local antes do acidente. Na fase IV foi possível verificar que a vegetação estava muito seca, mas com o período chuvoso 2017-2018 a mesma se restabeleceu. Já a vegetação plantada pela Fundação Renova para estabilização dos taludes, com aplicação de biomantas e retentores de sedimentos estava completamente seca, mesmo com o período úmido em curso. Além disso, observou-se vários pontos de solo exposto na planície de inundação que pode ser devido ao pisoteamento do gado ou focos erosivos uma vez que os canais de drenagem foram removidos. Na fase XIV foi observado reflorestamento na margem direita, executado também pelo biólogo e proprietário, Sr. Maurício.



Foto 41: Fase IV (29/08/2017)



Foto 42: Fase V (07/03/2018)



Foto 43: Fase XIV (23/02/2022)

Ponto: TR05-379

Coordenada UTM: 683873/7754416

Descrição: Neste meandro, a Operação Watu acompanha a dinâmica de deposição de rejeito na forma de praia na margem direita. Na margem esquerda foi executado um projeto especial de reconformação da área e estabilização do rejeito em função do alto grau de instabilidade do terreno resultante da passagem da lama. Na Watu V foi possível observar que o local onde foi executado o projeto especial está completamente introduzido à paisagem do entorno. Na ocasião, a vegetação das margens apresentava um bom vigor e a praia de rejeito ainda persistia. Ressaltou-se que no momento da vistoria existia gado pastando nas duas margens do rio, dentro da Área de Preservação Permanente - APP.

Na fase XIV observou-se a constância da presença de rejeito em forma de praia. Cabe destacar que a deposição do rejeito no leito do rio acelera a formação de bancos de sedimentos e rejeitos (conhecidos como “coroas”), alterando a dinâmica do curso do rio e interferindo nos aspectos hidrodinâmicos.



Foto 44: Fase V (06/03/2018)



Foto 45: Fase XIV (23/02/2022)

PLANO DE MANEJO DE REJEITOS – TRECHO 08

Descrito como um vale em V fechado com presença de planícies aluvionares conspícuas, o Trecho 8 teve, com a passagem do rejeito, remoção de vegetação (mas não de solo), árvores mortas, com remobilização de sedimentos na calha. Nas áreas de relevo mais suave foram implementadas obras de drenagem superficial e de controle da erosão. O trecho é composto por 9 km de extensão do rio Gualaxo do Norte, abrangendo a PCH Bicas.

O trecho 8 foi escolhido como área piloto para o primeiro Plano de Manejo de Rejeitos, sendo aprovadas ações em 2017 e 2018, tendo sido justificada sua escolha e delimitação porque intercala planície aluvionar com vales encaixados, configurando um grande contribuinte para a turbidez à jusante.

Este Trecho possui áreas de compensação florestal, proporcionando a presença de fragmentos florestais no entorno, como pode ser visto na foto a seguir.



Foto 46: Vista parcial do trecho 8, denotando a presença de fragmentos florestais.

No referido Trecho foi vistoriado o ponto TR13-367, conforme descrito na sequência.

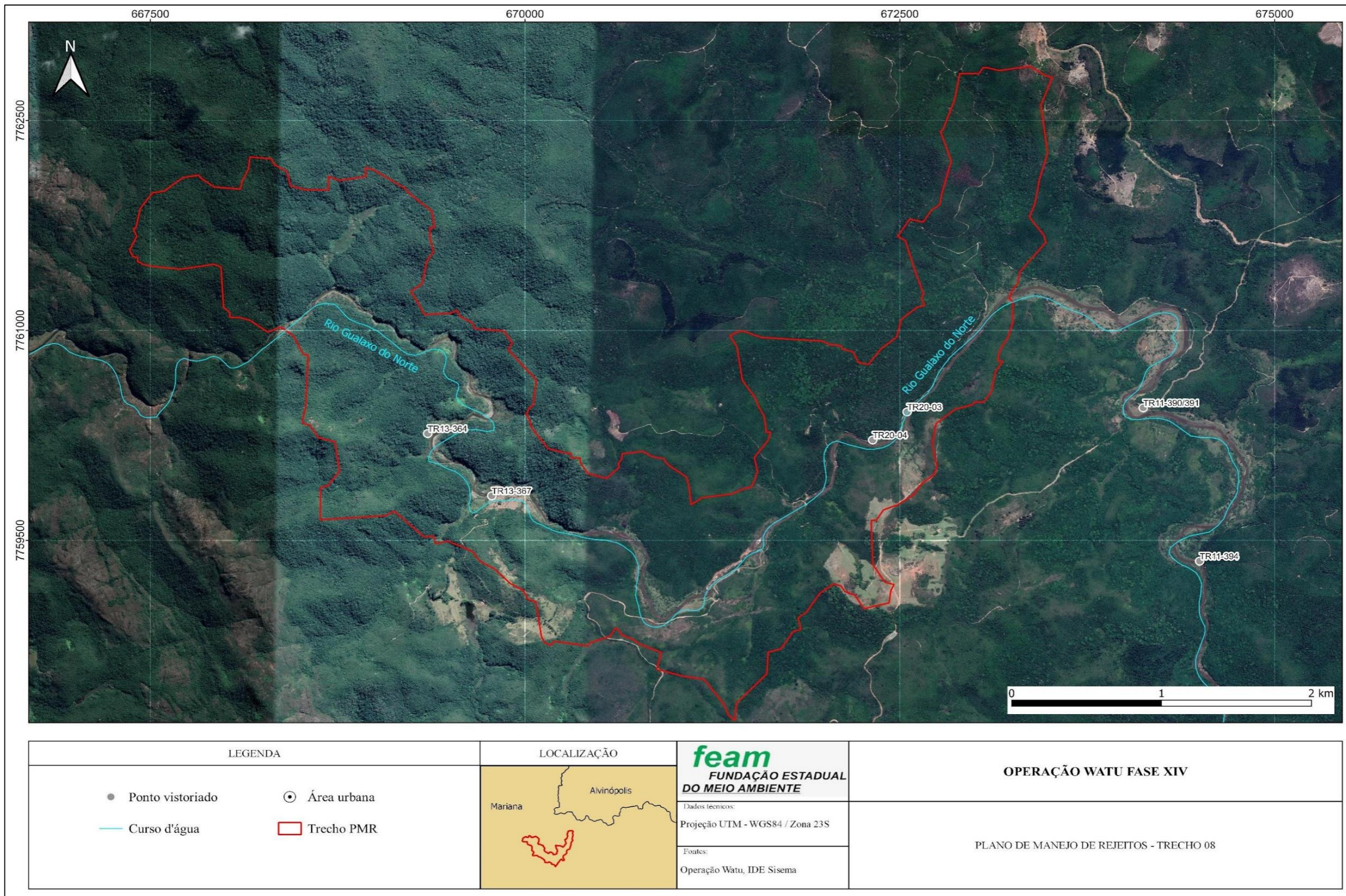


Figura 04: Delimitação do Trecho 08 do Plano de Manejo de Rejeitos (em vermelho) com a localização do ponto vistoriado.

Ponto: TR13-367

Coordenada UTM: 698831/7758036

Descrição: Ponto próximo ao tributário TG-11. Foi informado pelo representante da Fundação Renova que as obras nesse trecho foram finalizadas, e se encontram atualmente em fase de manutenção. Foi constatado neste ponto a presença de enrocamento, biomanta, retentor de sedimentos e paliçada. No momento da vistoria na fase III estava sendo executado o plantio com mix de semente na área de acesso ao ponto. Na fase IV o assoreamento no trecho estava evidente e a vegetação do entorno seca. Já na fase V foi constatada a realização de intervenções na área para a execução do Plano de Manejo de Rejeitos, com execução do coroamento nas covas de mudas nativas existentes e plantadas, além do cercamento da APP.

Na fase XIV este ponto estava em manutenção, com mudas sendo coroadas e adubadas. A fotos comparativas a seguir denotam que as bioengenharias se integram na paisagem. A presença de bovinos e bubalinos neste local era evidente, tendo presença de fezes, pegadas e ferimentos nas mudas.



Foto 47: Fase V (06/03/2018)



Foto 48: FASE XIV (22/02/2022)

PLANO DE MANEJO DE REJEITOS – TRECHO 06 e 07

O Trecho 06 compreende o rio Gualaxo do Norte, em sua porção a montante da foz do córrego Santarém e, o trecho 07, compreende sua porção a jusante, tendo respectivamente 7,7 e 3,2 km de extensão, conforme pode ser visto nas Figuras a seguir.

Os Trechos 6 e 7 tiveram o seu Plano de Manejo de Rejeitos aprovado entre os anos de 2018 e 2019, onde estabeleceu, dentre outras coisas, requisições sobre os Contextos B1 e B2: Depósitos em planícies com atividades econômicas e planícies com vegetação natural, respectivamente. As conclusões e recomendações indicadas, ressaltou a observação indicada no estudo sobre o cuidado na seleção e plantio de espécies vegetais e serem utilizadas em áreas de planícies, além do destaque a ser dado para outras variáveis que influenciam na execução das alternativas de manejo.

Vale salientar que estes trechos tiveram ao longo do caminho de escoamento dos rejeitos, solos, vegetação e outros materiais que foram arrastados, resultando em uma mistura de rejeitos, solos e detritos vegetais e antrópicos que foram depositados ao longo das planícies de inundação. Juntos, estes trechos receberam mais de 1.300.000 (um milhão e trezentos mil) m³ de rejeitos da Barragem de Fundão.

Foi visitado o ponto TR03-423B no Trecho 7 e o ponto TR04-521 no Trecho 6, conforme demonstrado nas observações abaixo.

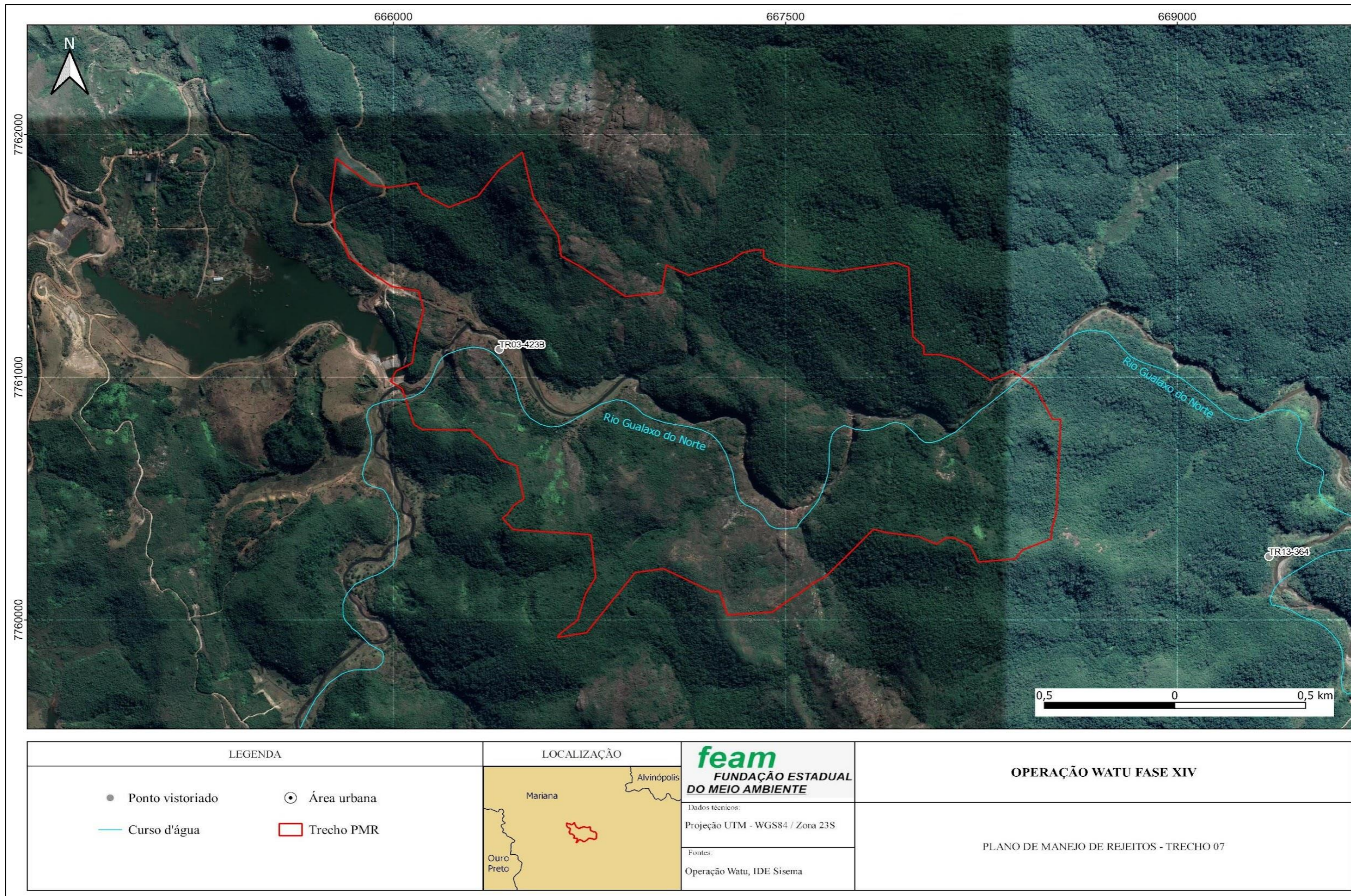


Figura 06: Delimitação do Trecho 07 do Plano de Manejo de Rejeitos (em vermelho) com a localização do ponto vistoriado.

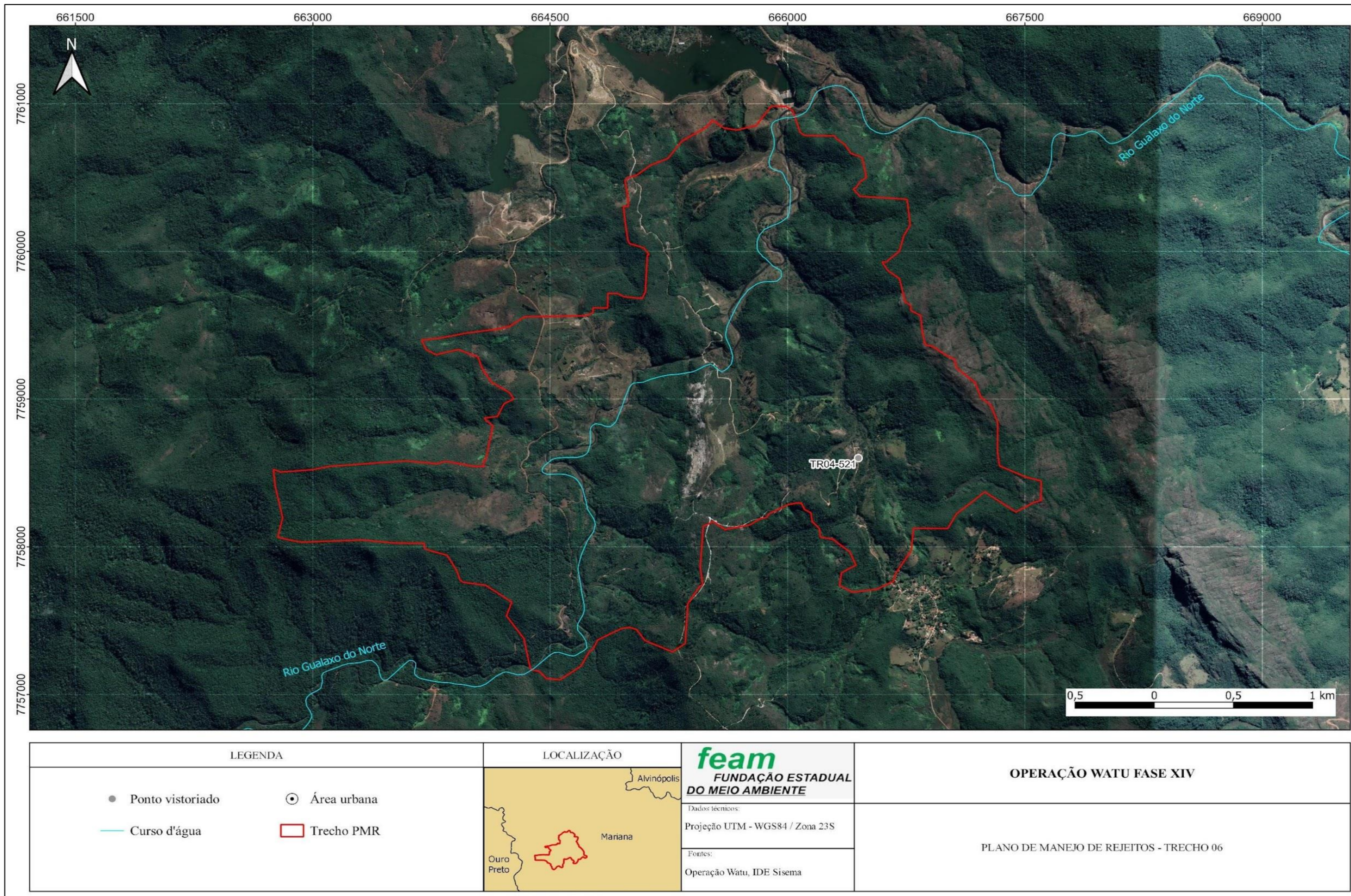


Figura 05: Delimitação do Trecho 06 do Plano de Manejo de Rejeitos (em vermelho) com a localização do ponto vistoriado.

Ponto: TR03-423B

Coordenada UTM: 666404/7761115

Descrição: Durante a vistoria da fase IX, notou-se que foram aplicadas bermalongas ao longo das margens do rio para estabilização dos taludes marginais. Verificou-se também 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. Neste trecho foram observadas 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 a invasão destes animais, constatada em operações anteriores. 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. Na fase XIV, ainda é notável a presença de equinos, como pode ser visto na Foto 48 abaixo, indicando que a situação não foi devidamente controlada. Na referida foto é possível perceber também os bancos de sedimentos e deposição extracalha. Constatou-se ainda que, algumas cercas foram cortadas e a presença de plantios de monoculturas. Embora o projeto de renaturalização tenha sido implantado nesta área/trecho, não foi possível observar as estruturas do projeto devido a vazão do rio.

Nas Fotos a seguir podemos fazer uma análise temporal da área, comparando as fotos obtidas na Fase IX (13/02/2020) e na Fase XIV (24/02/2022) da Operação Watu.



Foto 48: Presença de equinos e bancos de sedimentos.



Foto 49: Fase IX (13/02/2020)



Foto 50: Fase XIV (24/02/2022)

Ponto: TR04-521

Coordenada UTM: 666447/7758601

Descrição: Neste ponto existia o acesso de uma das casas que foi completamente descaracterizada pelo acidente. Ainda é possível observar sinais das alterações do ambiente causadas pelo acidente, mas foi constatado uma evolução da vegetação proveniente da hidrossemeadura emergencial na fase III, quando comparada com o cenário observado na fase II.

Na fase IV o efeito da estiagem reduziu a cobertura vegetal da área. Já na Fase V foi observado um aumento de vigor da vegetação e a predominância de espécies rasteiras e arbustivas, típicas especialmente daquele trecho, como pode ser visto e feito uma análise da sua evolução nas fotos abaixo que foram obtidas, respectivamente, nos anos de 2019 e 2022.



Foto 51: Fase VIII (06/11/2019)

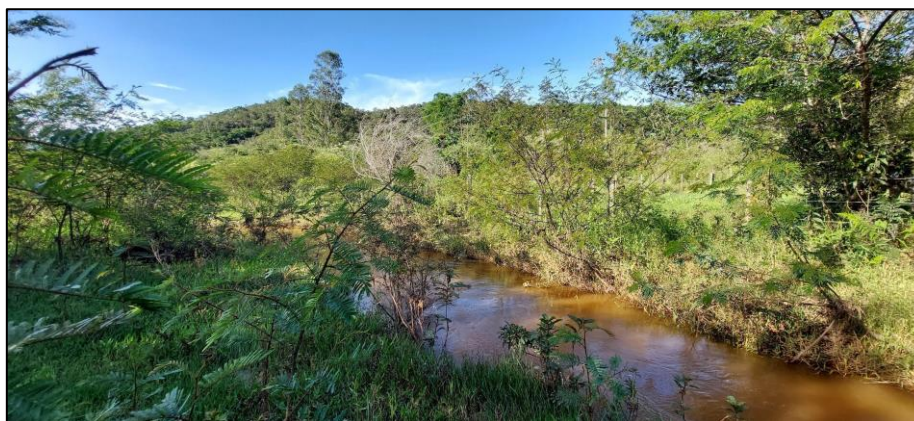


Foto 52: Fase XIV (24/02/2022)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Relatório “Operação Watu Fase XIV” apresenta as observações de campo referentes às intervenções de recuperação ambiental nos Trechos 6 a 11 do Plano de Manejo de Rejeitos, realizadas pela Fundação Renova, com foco nos impactos produzidos nas obras de bioengenharia e de restauro florestal pelas intensas chuvas ocorridas no fim de 2021 e início de 2022.

Em relação as propriedades rurais verificaram-se resultados mais satisfatórios nas propriedades rurais que assumiram o compromisso e/ou protagonismo no processo de recuperação das áreas afetadas, com um maior avanço na recuperação ambiental. Constatou-se também, no âmbito do processo de restauro florestal, que as áreas que receberam mudas maiores tiveram maior resistência e permanência das espécies em campo. Essas, portanto, deverão ser priorizadas.

Buscando minorar os impactos causados pela presença de bovinos, equinos e bubalinos nas áreas em recuperação, dentre outras, pode ser indicado o plantio de espécies não palatáveis. Ações adicionais vinculadas à preservação do restauro florestal, estão sendo avaliadas por solicitação do MPMG e endereçadas à Semad/Sufis.

É notável a grande movimentação de sedimentos no trecho 10 do Plano de Manejo de Rejeitos, que abrange o município de Barra Longa, incluindo a sua área urbana e periurbana. Vale salientar que este trecho está inserido em uma paisagem topograficamente mais rebaixada, onde encontram-se a foz do rio Gualaxo do Norte e sua confluência com o rio Carmo. Este contexto potencializa maior aporte de materiais para aquela área, acarretando consequência à área urbana de Barra Longa, tais como enchentes e deposição de materiais em propriedades, vias e espaços públicos. Tais fatos imputam uma necessidade maior de atenção a estas áreas, em busca de soluções e medidas preventivas, podendo passar por ações de desassoreamento, aprofundamento e aumento da calha do rio naquela região, por exemplo.

Neste mesmo trecho, onde o aporte de sedimentos advindos principalmente das grandes chuvas, como as ocorridas em janeiro de 2020 e 2022, impactou diretamente na recuperação das áreas de APP que estavam com ações de restauração florestal, principalmente as áreas que se encontram no leito maior do rio, culminando em grandes perdas de mudas pequenas que foram cobertas por sedimentos ou carreadas pela água das enchentes.

É importante relatar que com as grandes chuvas e, conseqüente revolvimento dos sedimentos e rejeitos na calha do rio e nas planícies aluviais, as áreas ao longo dos rios impactados pelo rompimento da Barragem de Fundão, principalmente do Gualaxo do Norte, como trechos 8 e 9 do Plano de Manejo de Rejeitos, trechos que se encontram rodeados por floresta de compensação ambiental, podem se tornar um ambiente propício e atrativo para o garimpo ilegal, principalmente porque esta região é historicamente afetada por esta atividade. Neste sentido, todos os pontos que foram detectados com estas ações, foram encaminhados à Semad/Sufis para devidas providências.

As grandes chuvas e, conseqüente movimentação e deposição de massas inviabilizaram a visualização efetiva de muitas das obras de bioengenharias ao longo dos rios, mas foi possível observar grande deposição e formação de banco de sedimentos, que encobriram muitas das áreas implantadas.

A Watu Fase XIV foi uma operação intimamente ligada ao Programa de Restauração Florestal e Produção de Água (PG-25), no que tange às ações de Recuperação da Área Ambiental 1 e as atividades de Restauo Florestal, principalmente após as intensas chuvas que ocorreram durante janeiro de 2022, que podem ser categorizadas como a maior ocorrida no rio Doce após o rompimento da Barragem de Fundão. Dessa maneira, pede-se atenção às constatações apresentadas que possuem interface com a CT-Flor.

Diante às constatações observadas durante a Operação Watu - Fase XIV, este relatório será encaminhado para o CIF, Câmaras Técnicas correlatas e Fundação Renova, para ciência e adoção das medidas que entenderem necessárias. No âmbito administrativo, o relatório será encaminhado para a Semad e o IEF, para que tome as providências cabíveis e pertinentes.