



Relatório Fase Argos Operação Águias



NAP DOCE

Brasília, outubro de 2016



Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

RELATÓRIO GERAL DE VISTORIA

Consolidação dos Relatórios apresentados por Equipe – Operação Águas / Fase II **(Argos)**

Unidade Executora: Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

Ao: Coordenador do Grupo de Trabalho – GT instituído pela Portaria N° 13 de 13/05/2016 da Presidente do Ibama

Local de Execução: Mariana – MG e municípios vizinhos

Analistas Ambientais do IBAMA, integrantes das Equipes de Vistoria:

Equipe Vinhático:

Ubaldina Maria da Costa Isaac (SUPES/MG – Coordenadora da equipe) mat. 0680362;

Raquel Caroline Alves Lacerda (NAP Doce/DBFLO/SEDE) mat. 24494272;

Amado Pereira de Cerqueira Netto (SUPES/MG) mat. 1727555;

Luiz Augusto Cândido Benatti (ESREG JF/MG) mat. 1366439.

Equipe Candeia:

Vicente Fernando Del Bianco Gulli (NAP Doce/DBFLO/SEDE – Coordenador da equipe) mat. 1510841;

Allan Gomes de Carvalho (SUPES/MG) mat. 1510608;

Carlos Vinícius Gonçalves Ferreira (SUPES/TO) mat. 1511597;

Lílian Iara Sasso (SUPES/SP) mat. 1513934.;

Equipe Jacarandá:

Gutemberg Machado Mascarenhas (CGEMA/DIPRO/SEDE) mat. 1575763;

Alberto Souza de Araújo Júnior (NAP Doce/DBFLO/SEDE) mat. 2077137;

Anderson Peixoto Amparo (SUPES/MG) mat. 1501531

Geoprocessamento:

Cláudio Azevedo Dupas mat. 1513206

**Analistas ambientais dos órgãos estaduais de meio ambiente de Minas Gerais,
integrantes da vistoria:**

Instituto Estadual de Florestas/MG:

Thiago Cavanelas Gelape mat. 1150193-9

Sebastião Carlos Bering mat. 1021307-2

Martinho Cabral Paes mat. 1075846-4

Marina de Lurdes Camolesi mat. 125073

Fernando Remo Q. B. Júnior mat. 381732-7

FEAM/MG:

Patrícia Rocha Maciel Fernandes mat. 1148514-1

Marina Ferreira de Melo 1365390-2

SUPRAM/MG:

Karla Brandão Franco mat. 1401525-9

SEMAD/MG:

Robson Ferreira Bastos Morato mat. 13085907

Período: 12 a 23 de setembro de 2016.

Assunto: Acompanhamento das ações de recuperação ambiental emergencial promovidas pela empresa SAMARCO MINERAÇÃO S/A, referentes ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão.

Processo nº 02001.000174/2016-63

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA DE TRABALHO	7
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	9
3.1 <i>Locais vistoriados</i>	9
4. AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS AMBIENTAIS NAS ÁREAS	10
4.1 <i>Avaliação do Rejeito depositado na área afetada</i>	10
4.2 <i>Avaliação dos processos erosivos</i>	13
4.3 <i>Avaliação da recolonização por espécies nativas</i>	15
4.4 <i>Avaliação das espécies vegetais invasoras</i>	16
4.5 <i>Avaliação da presença/indícios de animais silvestres</i>	18
4.6 <i>Avaliação da presença/indícios de animais de criação</i>	21
4.7 <i>Avaliação da presença de organismos aquáticos</i>	23
5. AVALIAÇÃO DAS INTERVENÇÕES REALIZADAS PELA SAMARCO	24
5.1 <i>Cercamento</i>	24
5.2 <i>Reafeiçoamento do terreno</i>	26
5.3 <i>Técnicas de Conservação do solo</i>	28
5.4 <i>Reconformação da linha de drenagem do curso d'água</i>	30
5.5 <i>Retaludamento das margens</i>	32
5.6 <i>Obras de contenção</i>	34
5.7 <i>Obras de Drenagem</i>	36
5.8 <i>Técnicas de bioengenharia</i>	38
5.9 <i>Semeadura direta no rejeito (desenvolvimento da vegetação)</i>	40
5.10 <i>Obras no momento da vistoria</i>	42
5.11 <i>Avaliação do cumprimento das recomendações da fase Hélios</i>	43
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
7. CONCLUSÕES	47
8. RECOMENDAÇÕES	49
9. ENCAMINHAMENTOS	50

Lista de tabelas

Tabela 1 Relação dos pontos designados por equipe	9
Tabela 2 Atividades desenvolvidas na fase Argos.....	9
Tabela 3 Avaliação do atendimento das recomendações da fase Hélios	45
Tabela 4 Pontos onde foi constatada retirada de solo fora da área afetada.....	51

Lista de figuras

Figura 1 Mapa da espessura do rejeito	12
Figura 2 Mapa dos processos erosivos.....	14
Figura 3 Mapa da presença de espécies nativas	16
Figura 4 Mapa das espécies vegetais invasoras	18
Figura 5 Mapa da presença de animais silvestres.....	20
Figura 6 Mapa da presença de animais de criação	22
Figura 7 Mapa de organismos aquáticos macroscópicos.....	24
Figura 8 Mapa do cercamento das áreas	26
Figura 9 Mapa de reafeiçoamento do terreno.....	28
Figura 10 Mapa de técnicas de conservação do solo.....	29
Figura 11 Mapa de reconformação da linha de drenagem.....	31
Figura 12 Mapa do retaludamento das margens.....	34
Figura 13 Mapa de obras de contenção.....	36
Figura 14 Mapa de obras de drenagem	38
Figura 15 Mapa de bioengenharia	40
Figura 16 Mapa da semeadura.....	42

Lista de gráficos

Gráfico 1 Espessura do rejeito	11
Gráfico 2 Processos erosivos constatados.	13
Gráfico 3 Presença de espécies nativas	15
Gráfico 4 Presença de espécies vegetais invasoras	17
Gráfico 5 Presença de animais silvestres	19
Gráfico 6 Presença de animais de criação.....	21
Gráfico 7 Presença de organismos aquáticos macroscópicos.....	23
Gráfico 8 Cercamento das áreas	25
Gráfico 9 Avaliação do reafeiçoamento do terreno.....	27
Gráfico 10 Técnicas de conservação do solo.....	29
Gráfico 11 Reconformação da linha de drenagem	30
Gráfico 12 Retaludamento das margens.....	33
Gráfico 13 Obras de contenção.....	35

Gráfico 14 Obras de drenagem do terreno.....	37
Gráfico 15 Bioengenharia.....	39
Gráfico 16 Semeadura.....	41
Gráfico 17 Atendimento às recomendações da fase Hélios	44

Lista de anexos

ANEXO I.....	53
ANEXO II	80

1. INTRODUÇÃO

Trata-se de relatório da quarta vistoria do Grupo de Trabalho (GT), criado através da Portaria PRESI/IBAMA nº 13 de 13 de maio de 2016, no âmbito da Operação Áugias. Esta vistoria compreende a fase Argos, segunda etapa da referida Operação.

A Operação Áugias foi concebida após a realização da vistoria realizada pelo IBAMA em abril de 2016 nas áreas mais impactadas pelo rompimento da Barragem de Fundão em Mariana. Esta região, denominada de Área Ambiental 1 no Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC)¹, situa-se entre a Barragem de Fundão e a Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (Candongá). Foi o trecho mais fortemente afetado pelo incidente, com grande quantidade de matas ciliares destruídas e um alto volume de rejeito depositado nas margens dos rios e seus tributários. A operação encontra-se detalhadamente descrita no Memorando nº 02001.006863/2016-81, emitido pela Coordenação Geral de Autorização de Uso da Flora e Floresta.

Em atenção às Cláusulas 158 a 160 do TTAC, os objetivos principais da Operação Áugias são: i) realizar um diagnóstico completo do estado de degradação das áreas atingidas; ii) avaliar as intervenções que estão sendo realizadas pela Samarco; e iii) monitorar as ações de recuperação durante todo o processo de restauração ambiental.

A primeira fase da Operação, denominada Hélios, foi executada entre os dias 30 de maio e 11 de junho de 2016 (relatório completo integralmente disponível em http://www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias_ambientais/relatorio_fase_helios_operacao_augias.pdf).

Naquela fase, foi possível elaborar um amplo diagnóstico das intervenções realizadas pela Samarco. Os resultados apontaram o preocupante dado de que, em aproximadamente 78% dos locais visitados, ainda havia necessidade de algum tipo de intervenção.

Na Fase Hélios, todos os relatórios elaborados pelas equipes foram integralmente repassados à Samarco (dados brutos), de forma a estabelecer o máximo de transparência na avaliação realizada pelo Ibama.

Foi estabelecido prazo para que fossem implementadas as recomendações apontadas pelo Relatório da Fase Hélios até 01 de setembro de 2016, de forma que estivessem finalizadas antes do período chuvoso. Finalizado este prazo, o atendimento das recomendações foi objeto de verificação nesta **Fase Argos**, que foi dividida em dois esforços: Argos I, de 22 a 26 de setembro, realizada com a participação de especialistas da UFV e da EMBRAPA para alinhamento técnico, e Argos II, de 13 a 23 de setembro, onde se procedeu a verificação técnica propriamente dita, objeto deste Relatório.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

A fase Argos teve como enfoque básico a verificação do atendimento de pontos anteriormente vistoriados na Fase Hélios, além de novos pontos, localizados na calha principal.

O formulário de campo, denominado Relatório Padrão de Vistoria, foi atualizado a partir da vistoria de alinhamento técnico anteriormente realizada na fase Argos I, sendo uma nova versão utilizada na Argos II, com algumas alterações. O novo Relatório Padrão de Vistoria utilizado nesta Fase (ANEXO I) contém 32 (trinta e duas) itens, que abordam basicamente quatro eixos principais: i) diagnóstico ambiental da área, ii) avaliação das intervenções realizadas pela empresa, iii) recomendações de intervenções para a área e iv) avaliação da recolonização por espécies nativas.

Em cada formulário, utilizou-se de questões com respostas objetivas onde, mediante observações qualitativas das características físicas ou bióticas dos locais, obteve-se um panorama do nível de qualidade das intervenções realizadas ou em andamento nos tributários, conforme os compartimentos ambientais afetados (solo, água, biodiversidade). Os casos em que houve insuficiência ou ausência de medidas também foram registrados. Complementarmente, cada questão objetiva possuía um campo de observações que permitiu o detalhamento do que foi registrado, o que se encontra disponível nos relatórios individuais das equipes e nos formulários de preenchimento de cada tributário.

Como na Fase Hélios, promoveu-se uma reunião de nivelamento no primeiro dia da vistoria, onde foi apresentado cada item da nova versão do Relatório Padrão de Vistoria, de forma a manter todos atualizados sobre os conceitos e os termos a serem adotados por cada uma das equipes. Foram destacados os parâmetros importantes para que se mantivesse uma padronização da análise dos aspectos ambientais a serem observados em cada área.

Destaque foi dado ao fato de que, diferentemente da Fase Hélios, em que os pontos foram distribuídos entre as 04 equipes, cada uma responsável por trecho definido ao longo do rio principal, dessa vez, todas as equipes receberam pontos de vistoria em todos os trechos, ao longo dos 102 km de área afetada entre o Complexo Minerário e a Barragem de Candonga.

Assim, as equipes foram divididas e identificadas pelos nomes de espécies arbóreas típicas da região: Candeia, Jacarandá e Vinhático, conforme discriminado na **Tabela 1**, tendo como base para avaliação dos pontos o seguinte material:

- Arquivos digitais com a localização dos pontos vistoriados na Fase Hélios para orientação das equipes em campo com uso de GPS;
- Arquivos digitais com a localização de pontos adicionais para verificação, sendo eles algumas das poligonais propostas para intervenção prioritária pela Samarco (PS's) e os diques galgáveis propostos para instalação no Rio Gualaxo do Norte (DG's);
- Caderno de mapas, com imagens aéreas dos locais a serem vistoriados, em datas distintas (T0, T1 e T2), bem como mapa geral da área e dos acessos disponíveis;
- Encadernação com cópia do texto principal do documento entregue pela Samarco denominado como “Resposta às considerações feitas pelo IBAMA na Fase Hélios” (prot. 02015.004108/2016-11, de 22/08/16);
- Encadernação contendo cópias dos novos Relatórios Padrão de Vistoria, em branco, a serem preenchidos manualmente em campo por cada equipe.

Todas as informações de campo posteriormente foram repassadas para o formato digital, em planilhas. Em cada relatório digital, tem-se as coordenadas geográficas (em grau decimal) e o código atribuído para cada área vistoriada, mantendo o padrão já adotado na Fase Helios ou pela SAMARCO (PS's e DG's).

Tabela 1 Relação dos pontos designados por equipe

Equipe	Pontos Fase Hélios	Prioridades Samarco (PS)	Diques Galgáveis (DG)	Total de pontos por equipe
Candeia	23	04	01	28
Jacarandá	21	04	01	26
Vinhático	21	04	01	26
TOTAL	65	12	03	80

Os relatórios digitais foram compilados no programa R Studio (R Core Team 2015). A partir da compilação foram gerados dados estatísticos, possibilitando um diagnóstico geral de todas as áreas vistoriadas. Os dados aqui apresentados referem-se à quantidade relativa de pontos nos quais cada item foi observado. Por exemplo, se determinado item aparece nos gráficos com o valor de 50%, isto significa que em 50% dos pontos vistoriados foi verificado tal parâmetro. Também foram gerados mapas de cada item analisado, permitindo uma análise espacial dos fatores constatados em campo.

Em suma, dos 92 pontos visitados na fase Hélios, 65 (70%) foram novamente visitados nesta Fase. Dois (02) tributários da equipe Candeia não puderam ser vistoriados, devido à inacessibilidade dos locais.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A **Tabela 02** resume as atividades desenvolvidas durante a fase Argos II da Operação Águas.

Tabela 2 Atividades desenvolvidas na fase Argos

Dia	Atividade
12 de setembro	Reunião de abertura na SUPES/MG
13 a 22 de setembro	Realização das vistorias em campo
23 de setembro	Reunião de encerramento na SUPES/MG

3.1 Locais vistoriados

A região vistoriada compreende-se em áreas localizadas à jusante da Barragem de Fundão e à montante de Candonga. Foram visitados os tributários anteriormente vistoriados na fase Hélios, além de novos pontos, inseridos na calha principal dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo.

Os novos pontos que foram alvo de caracterização originaram das poligonais definidas pela Samarco como prioritários para intervenções na calha principal do rio Gualaxo do Norte e do Carmo ou Doce (11 PS's, no trecho entre o Complexo de Mineração da Samarco e a UHE Risoleta Neves), e as áreas a serem afetadas pelos diques galgáveis (03 DG's) propostos pela Samarco para instalação no Rio Gualaxo do Norte.

4. AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS AMBIENTAIS NAS ÁREAS

Seguem abaixo as avaliações da evolução dos principais critérios ambientais, sendo citados alguns exemplos, conforme o que foi comparativamente analisado entre dos dados coletados na Fase Hélios e na Fase Argos.

Cabe salientar que pequenas variações nos totais percentuais são consideradas aceitáveis, tendo em vista que se trata de uma avaliação qualitativa, com base em observações feitas no local, e também por se ter números amostrais distintos, sendo que, no caso da Fase Argos foram incorporados também os dados sobre novos pontos na calha principal.

4.1 Avaliação do rejeito depositado na área afetada

Como já apresentado no Relatório de Vistoria da Fase Hélios, a maior parte da área afetada nos tributários na região visitada encontra-se em planícies de inundação (47,83%), o que favoreceu a deposição de espessas camadas do rejeito nas áreas, devido à sua baixa declividade.

Na Fase Hélios foi constatada **remoção do rejeito** em apenas 3,26% dos pontos vistoriados. Na Fase Argos, não foi constatado nenhum ponto com remoção do rejeito, sendo que em 12% se verificou, em vez disso, a incorporação do rejeito ao solo natural.

Tal constatação contraria a premissa de remoção total dos rejeitos nos rios atingidos adotada pelo IBAMA e pelas Câmaras Técnicas de Gestão dos Rejeitos e Segurança Ambiental e de Restauração Florestal e Produção de Água. Segundo essa premissa, a empresa deve fazer uma avaliação por trecho quanto, primeiramente, à possibilidade de remoção integral dos rejeitos e disposição adequada, empregando técnicas alternativas de tratamento e gestão dos rejeitos apenas nos casos em que for comprovada a inviabilidade técnica de removê-lo.

Cada trecho, portanto, deve conter um conjunto de critérios e requisitos, de forma a destacar os aspectos positivos, negativos, sociais, ambientais e econômicos para a remoção dos rejeitos. Essas informações deverão formar uma matriz que orientará o processo de tomada de decisão dos órgãos ambientais e de controle.

Não é o que se tem observado nas obras realizadas pela empresa, que tem utilizado técnicas de incorporação de solo sem sequer avaliar possível retirada do rejeito que receberá o novo substrato. Essa técnica pode ser umas das alternativas escolhidas, entretanto, de forma alguma, pode ser a principal.

Por ser um importante critério para a referida tomada de decisão quanto a gestão dos rejeitos, a espessura dos rejeitos vem sendo analisada pelas equipes da Operação Águas. Na avaliação da **espessura do rejeito** depositado na área afetada durante a Fase Hélios, concluiu-se que em 57% dos pontos vistoriados a camada de rejeitos se classificava como de elevada deposição, ou seja, com mais de 50 cm de espessura.

Na Fase Argos, o percentual de tributários com camada de rejeito em elevada deposição foi de 75%, sendo 7,89% em média deposição e 5,26% em baixa deposição. Esta diferença pode estar associada ao fato de que foram vistoriados mais pontos na calha principal durante esta fase do que na Fase Hélios, sendo verificada uma maior espessura do rejeito depositado, ou que na Argos boa parte da cobertura vegetal formada pelo mix de sementes se encontrava senescente, expondo mais a camada de rejeito. Dos 17 pontos localizados na calha principal durante a fase Argos, 15 apresentaram elevada espessura do rejeito, 01 apresentou baixa e em 01 o rejeito foi incorporado ao solo, impossibilitando esta avaliação.

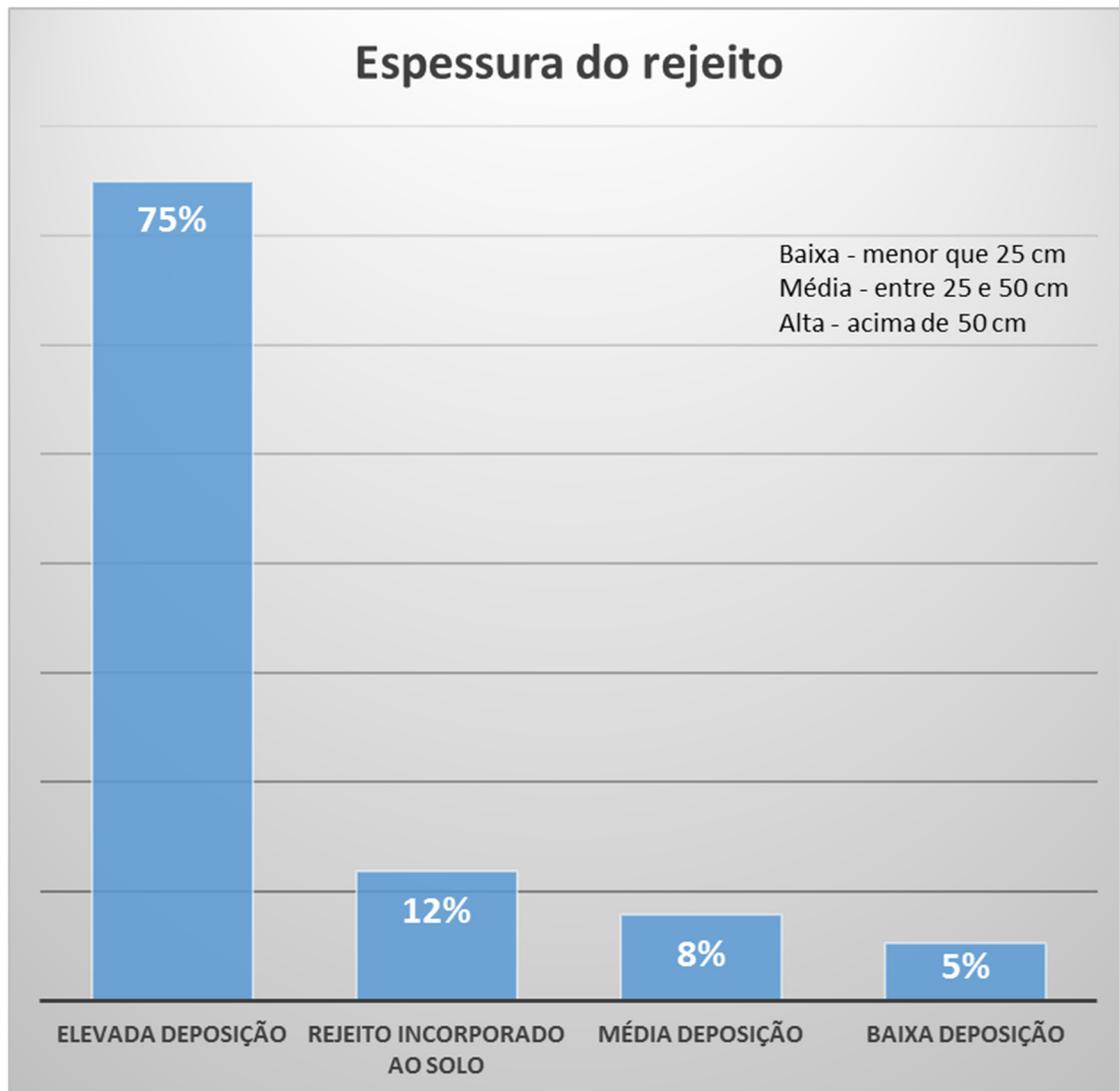


Gráfico 1 Espessura do rejeito

Já se havia avaliado na Hélios que as características do rejeito indicam ser um material inconsolidado, sem estrutura, com alta instabilidade e erodibilidade e, sob certas circunstâncias, passível de movimentos de massa.

Tal percepção aponta a necessidade de se avaliar tecnicamente soluções para o manejo do rejeito, não só nos limites da APP mas além dela, em especial nas planícies de inundação, tendo em vista os resultados dos estudos geomorfológico e geoquímico. Cabe observar também as aptidões agrícolas e os modos produtivos da agropecuária na região, pois são registrados pelas equipe alguns conflitos:

“Ainda que muitas das planícies de inundação afetadas constituíssem originalmente áreas produtivas importantes para diversas famílias e comunidades, é preocupante que essa retomada do modelo seja feita à revelia dos limites ambientais de APP e sem a definição dos projetos definitivos de recuperação, inclusive que possam prever a remoção do rejeito antes da sua recuperação e destinação das áreas para os usos produtivos”. (Considerações Finais, Relatório Equipe Vinhático)

Outro aspecto relacionado ao rejeito foi a constatação de pontos de deposição de rejeito (“ilhas” ou “praias/bancos” de rejeito) na calha regular do corpo hídrico, frontalmente à área vistoriada. Em 20,78% dos pontos, é possível observar esse acúmulo com deposição do rejeito no

meio dos cursos d'água, formando estruturas parecidas com “ilhas” ou “bancos” de areia, o que já havia sido constatado ainda na Fase Hélios.

Tais pontos de deposição representam áreas onde o curso d'água sofre a obstrução ou desvio por essa camada excedente de rejeito, muitas vezes estratificada, a indicar uma situação de acumulação ou mesmo lixiviação em faixas, perceptível visualmente. O fato de muitas ocorrerem imediatamente próximo à foz dos tributários leva a crer no aporte de sedimentos sendo carreados pela água do contribuinte.

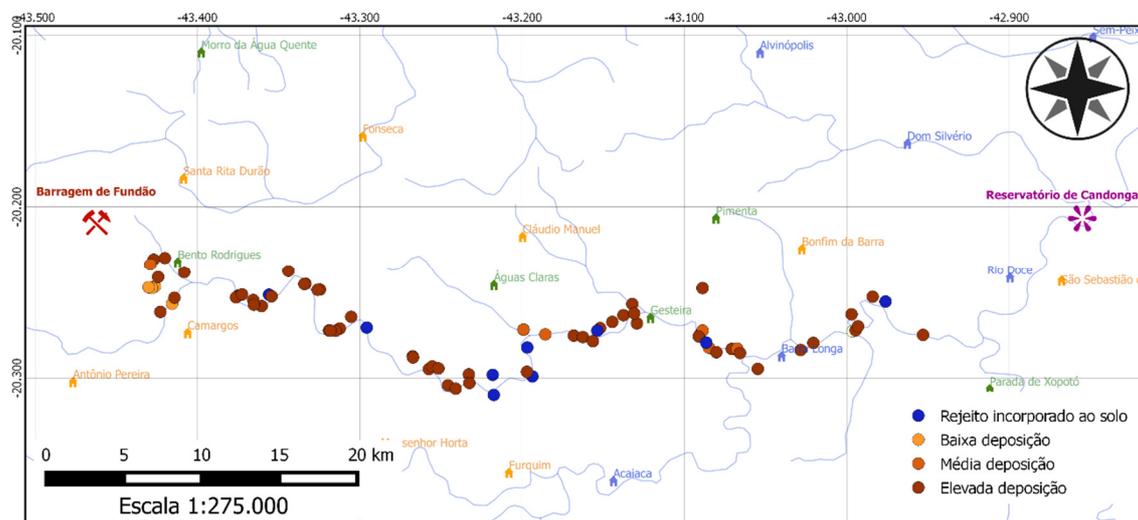


Figura 1 Mapa da espessura do rejeito

Reitera-se, portanto, a necessidade de que sejam apresentadas e implementadas soluções para o tratamento e gestão dos rejeitos depositados na calha dos rios afetados, inclusive nas áreas onde se propõe a instalação de diques galgáveis, coadunando com a Deliberação 3.2 do CIF e da notificação nº 46718 lavrada pelo IBAMA à Samarco. Essas soluções devem ser pensadas prevendo inclusive a desobstrução da foz de tributários onde se observa esse acúmulo no ponto de confluência com a calha principal, o que, muitas das vezes, tem resultado num represamento do curso d'água.

“Na calha principal do rio há extensas ilhas de rejeitos, troncos e galhos, sobretudo na margem direita.” (ponto PS 09, Relatório Equipe Jacarandá)

“Em muitos dos tributários, observou-se que o rejeito tem sido carreado para sua confluência com o rio principal, devido ao carreamento constante de particulados em suspensão pela água, ainda que translúcida antes de atingir a foz. Tal fato também é confirmado ao se registrar na foz dos tributários seu assoreamento, com a formação de bancos e ilhas de rejeito que provocam alterações no curso d'água. Assim, mantém-se a percepção de que o rejeito da margem continuará sendo carreado para o corpo principal”. (Considerações Finais, Relatório Equipe Vinhático)

Por fim, destaca-se que a empresa ainda não apresentou um plano para gestão desses rejeitos, a ser submetido à aprovação da Câmara Técnica de Rejeitos e Segurança Ambiental e da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água para sua execução, conforme recomendado na Fase Hélios.

4.2 Avaliação dos processos erosivos

Na Fase Hélios, 85,87% dos tributários apresentaram ravinamentos, 44,56% erosão laminar, 5,43% voçorocas e em 14,14% não foram registrados processos erosivos. Na Argos, foram observados 87,17% dos pontos com ravinas, 78,2% com erosão laminar, 3,84% com voçorocas. Somente em 8% dos pontos não foram registrados processos erosivos.

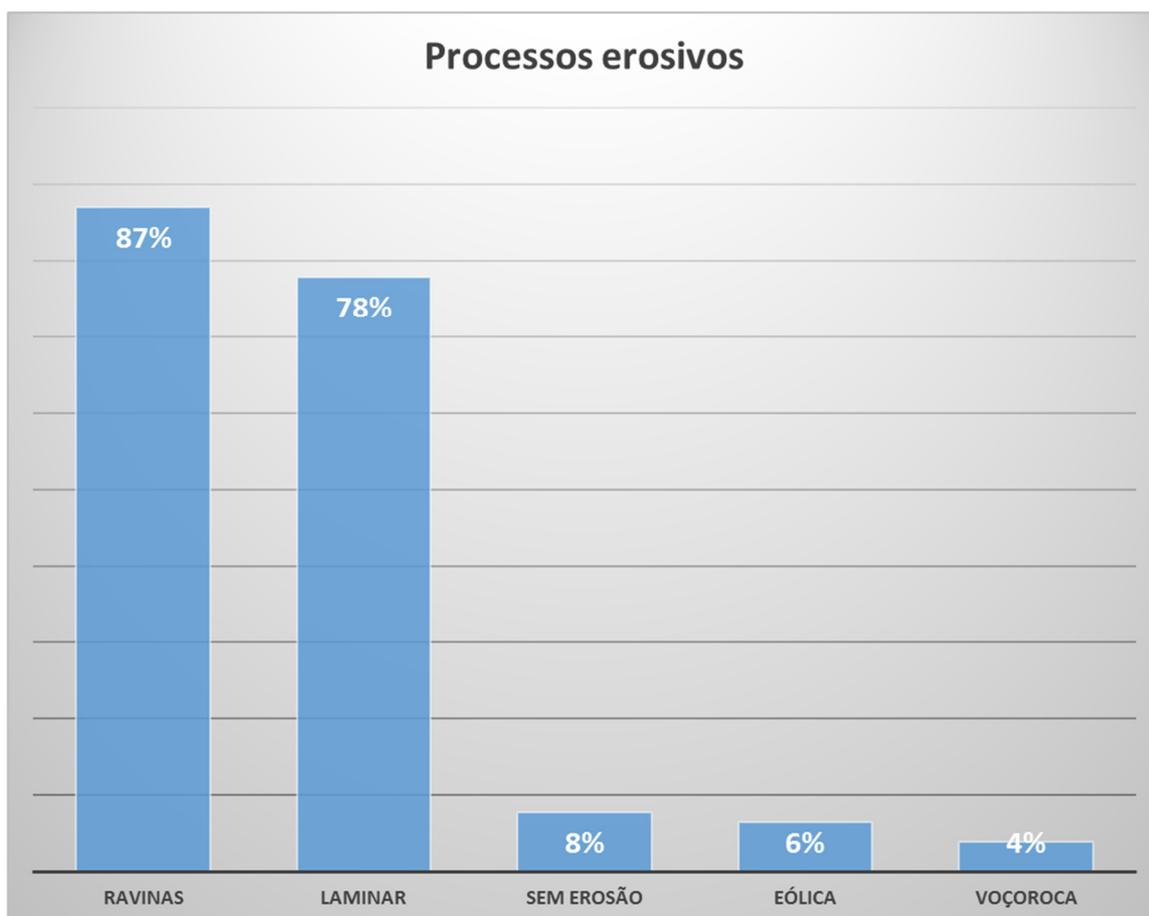


Gráfico 2 Processos erosivos constatados.

O percentual de áreas com algum processo erosivo constatado foi extremamente alto. Este dado é preocupante e demonstra a necessidade imperiosa de se intensificarem as ações de controle de erosão. O período chuvoso que se iniciou agora irá certamente agravar esta situação e, caso mantidas estas condições, resultará em um significativo carreamento de sedimentos e de rejeito para os rios.

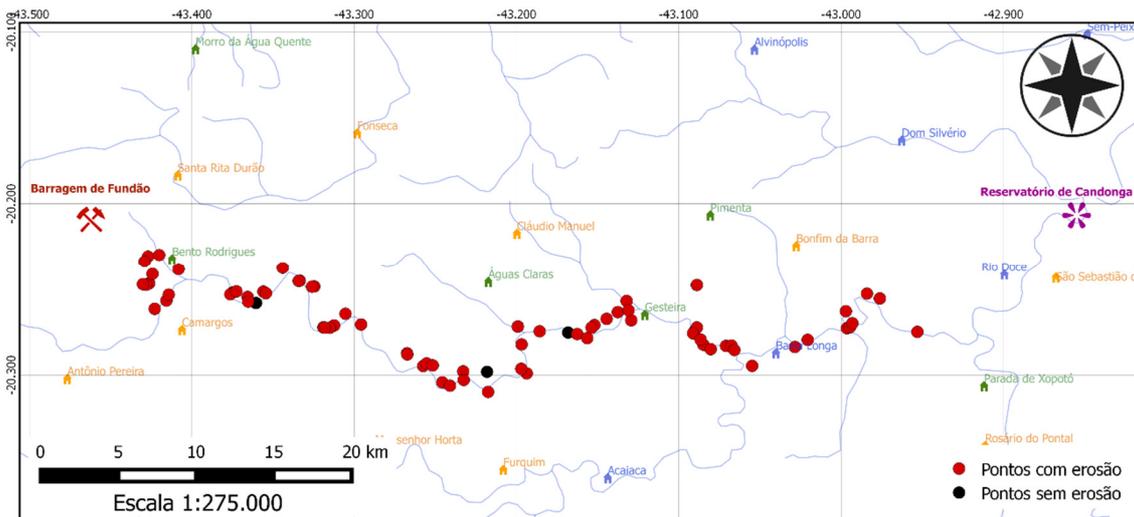


Figura 2 Mapa dos processos erosivos.

Os problemas constatados estão associados a casos recorrentes em que a aplicação da biomanta, a instalação de dispositivos de proteção do solo (p.e., paliçadas) e/ou a semeadura direta (*mix* de sementes) não foram satisfatórias ou mesmo nem foram implementadas. Outro problema comum está no uso dessas técnicas de forma desassociada às de conservação do solo (sem as curvas de nível) e de drenagem superficial, principalmente de águas advindas das estradas limítrofes.

“Foi constatada predominância de erosão laminar com incipiente erosão em ravinas, sobretudo nos locais onde o mix de sementes não se desenvolveu. É necessária a instalação de obras de contenção para diminuição do escoamento superficial da água (...). Os taludes estão expostos e, com início de processo de ravinamento, provavelmente serão totalmente danificados.” (ponto ITG 33, Relatório Equipe Jacarandá)

Em alguns casos, registrou-se até a presença de áreas onde se visualizaram sinais de reconformação do terreno com ações de terraplanagem mecanizada e com a exposição total do rejeito sem os devidos cuidados. Esse cenário requer medidas urgentes de proteção do solo para o enfrentamento do período chuvoso, como destacado pela Equipe Vinhático:

Na maioria dos pontos vistoriados, a não adoção de critérios básicos de conservação de solos perdura, tais como a reconformação dos taludes e da área afetada com curvas de nível e/ou com a construção de terraços e murundus em nível para controle da drenagem superficial. Persistem os processos erosivos, tanto nas intervenções promovidas, quanto na incorporação de solo às camadas de rejeito, o que segue resultando no carreamento de partículas sólidas e coloidais para o interior dos corpos hídricos, cenário este que deverá ser agravado com as chuvas. Tal fato compromete inclusive a integridade das diversas estruturas e intervenções já realizadas. (Considerações Finais, Relatório Equipe Vinhático)

Além disso, persiste o problema de pisoteio por gado bovino, que tem sido visto pastoreando livremente as áreas recuperadas às margens de muitos dos tributários. Isso, somado à falta do cercamento para isolamento dessas áreas, também está associado aos processos erosivos (apenas 19,48% das áreas afetadas e/ou recuperadas se encontram plenamente cercadas).

A montante do tributário constatou-se exposição de taludes e camadas de rejeito sob ação deletéria das águas pluviais (run-off), onde se mostraram evidentes severos processos de ravinamento e erosão laminar. Turbidez elevada também em função do pisoteio do rebanho bovino e travessia do gado diretamente sobre o tributário. Cercamento parcial na área, o que não impede o livre pastoreio, com comprometimento das iniciativas de revegetação da área. (ponto ITG 63, Relatório Equipe Vinhático)

4.3 Avaliação da recolonização por espécies nativas

Na Fase Hélios, em 82,60% das áreas vistoriadas, foi observada recolonização por espécies vegetais nativas; já na Argos, este número foi de 86,84%. Dessa forma, não se verificou alteração significativa daquilo que se observou entre a vistoria de junho e a de setembro.

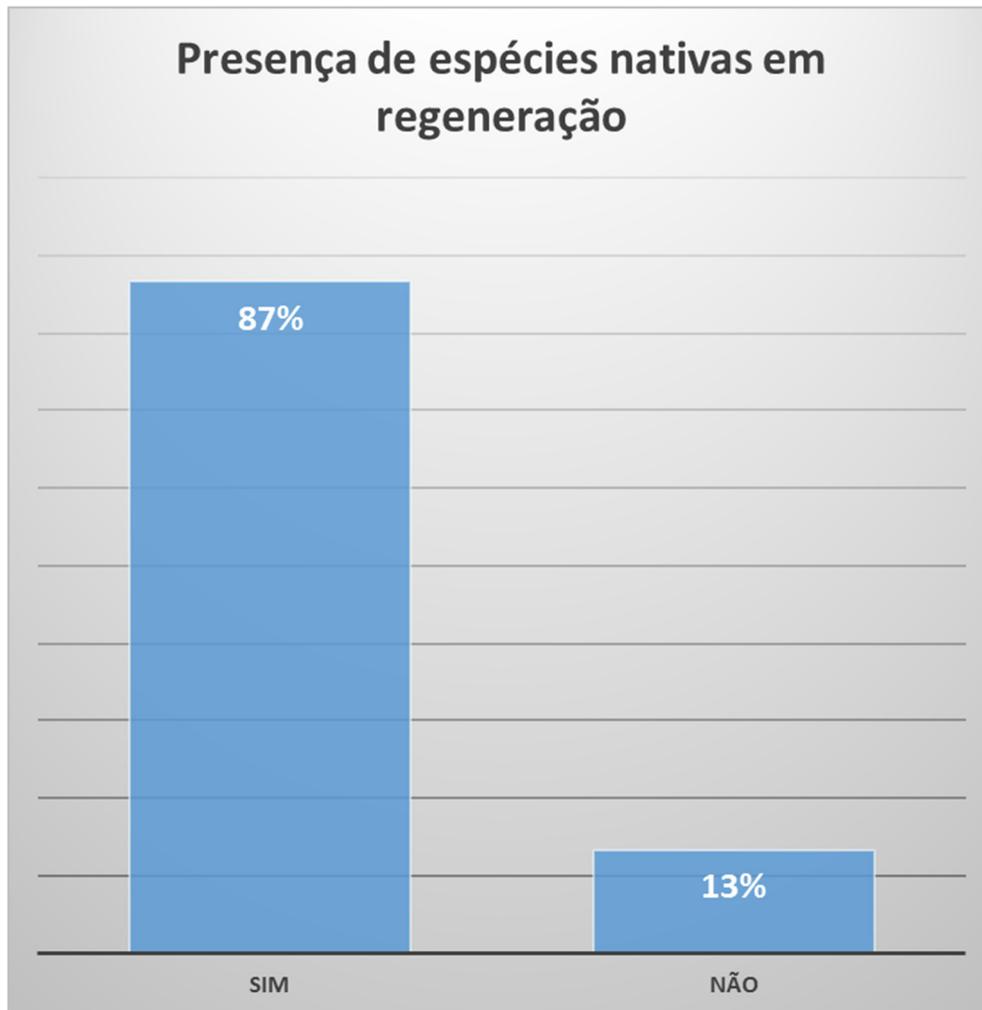


Gráfico 3 Presença de espécies nativas

Os percentuais constatados se apresentam como fato extremamente positivo, visto demonstrarem a capacidade de regeneração e recolonização natural das espécies locais. Tais espécies, certamente, são as mais adequadas para proporcionar cobertura vegetal nas áreas, visto que possuem uma grande importância ecológica para polinizadores e para a fauna local, que naturalmente estão adaptadas aos seus recursos.

Quando constatados no próprio leito dos tributários e nas adjacências de sua calha, portanto, em locais úmidos ou encharcados, os indivíduos representantes de espécies nativas mais comumente encontrados foram aqueles pertencentes às famílias de gramíneas (Poaceae), assim como, às ciperáceas ('junquinhos') e onagráceas ('cruz-de-malta').

Não se dispõem, até o momento, de informações que permitam caracterizar a denominada "braquiária-de-rama" ou "capim-indequessé" como espécie invasora, entretanto, nas localidades

visitadas os moradores informaram se tratar de espécie nativa. Esta espécie mostra-se como promissora para contenção do rejeito, em função de seu vigoroso crescimento rasteiro, brotação lateral e enraizamento.

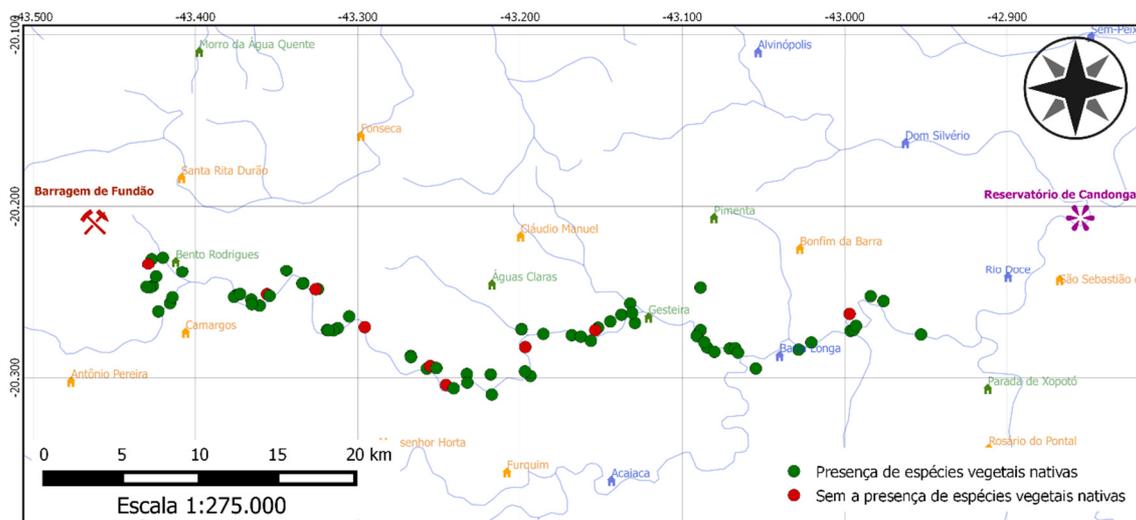


Figura 3 Mapa da presença de espécies nativas

Recolonizando as áreas afetadas, tanto junto à calha dos tributários e no terreno como um todo, foram constatados especialmente representantes pertencentes às famílias das amarantáceas, asteráceas, comelináceas, convolvuláceas, euforbiáceas, lamiáceas, leguminosas diversas (fabáceas - herbáceas e semi-arbustivas: ‘pega-pega’ e ‘dormideiras’ dentre outras), malváceas, melastomatáceas, piperáceas e solanáceas.

Isto reforça a importância da coleta, identificação, catalogação e propagação das espécies vegetais nativas para utilização na recuperação das áreas afetadas pelo rejeito, explorando-se sua resiliência e resistência, em adição ao uso das gramíneas e leguminosas já adotadas.

*Deverão ser coletadas, identificadas, catalogadas e propagadas espécies vegetais nativas herbáceas, semi-arbustivas, arbustivas e arbóreas de ocorrência local e regional promissoras, pela sua **resiliência e resistência**, para utilização na recuperação das áreas afetadas pelo rejeito;*

*Nas áreas afetadas onde se recomendam intervenções, estas deverão ser executadas com o máximo de critério possível procurando-se, com isso, proteger a **resiliência** local;*

*Em praticamente todas as áreas vistoriadas onde se constata a presença de palmeiras, principalmente jerivás (*Syagrus romanzoffiana*) e macaúbas (*Acrocomia aculeata*), a maioria dos indivíduos permanece viva e produzindo frutos, mesmo após ter sido atingida pela onda de rejeito; aparentam ser espécies bastante resistentes ao evento ocorrido;*

*Foi constatada a presença da regionalmente conhecida “braquiária-de-rama” (braquiária-rasteira ou “indequessê”? - nativa?) a exemplo daquilo que ocorreu em diversas outras áreas visitadas (**Ponto GES 05, Relatório Equipe Candéia**).*

4.4 Avaliação das espécies vegetais invasoras

Na Fase Hélios, em 47% das áreas foi observada a presença de espécies vegetais invasoras. Na Fase Argos, observou-se uma maior presença destas espécies, sendo verificadas em **62,34%** das áreas vistoriadas, destacando-se particularmente o capim-braquiária (*Brachiaria spp.*).

*Presença de capim-braquiária (*Brachiaria spp.*, sinônimo *Urochloa spp.*), principalmente em função da presença de pastagens na região, visto que a mesma se trata de tradicional bacia leiteira (**Ponto ITG 51, Relatório Equipe Candéia**).*

*Diversas espécies vegetais nativas foram observadas recolonizando a área, bem como invasoras (braquiária e capim gordura). (**Ponto PS 14, Relatório Equipe Vinhático**).*

Este fato já era esperado, dado que a fonte de propágulos do capim-braquiária é grande. A maior parte das áreas produtivas, localizadas no entorno das áreas atingidas é composta por pastagens, em sua maioria formadas pelo capim-braquiária.

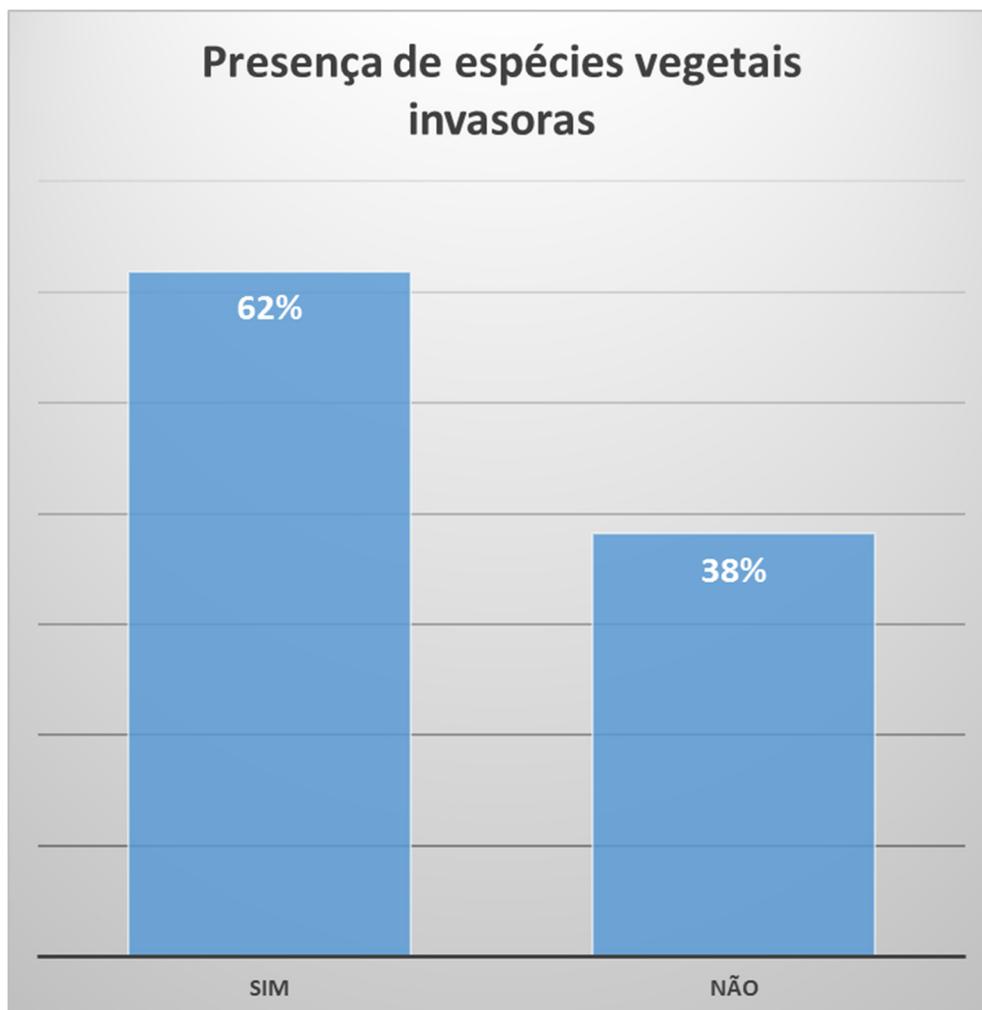


Gráfico 4 Presença de espécies vegetais invasoras

Além de se tratar de espécie exótica, o capim-braquiária (capim-papuã, capim-marmelada), por sua notória agressividade, compete diretamente com as espécies nativas nas áreas em recuperação. Esse fato é especialmente problemático nas Áreas de Preservação Permanente (APP).

Portanto, especial cuidado deve ser tomado para que esta espécie não adentre as APPs, visto que isto pode impedir o estabelecimento da vegetação nativa em regeneração.

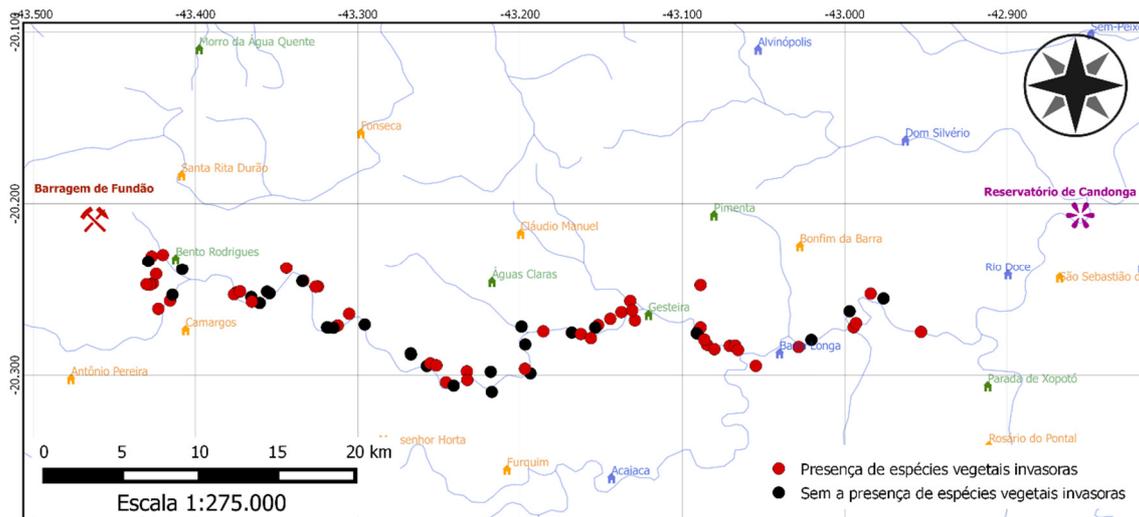


Figura 4 Mapa das espécies vegetais invasoras

Além de espécies exóticas, constatou-se algumas nativas com características de invasoras. De forma particular, foi verificada a presença da espécie de leguminosa arbustiva pertencente ao gênero *Mimosa spp.*, também conhecida regionalmente como ‘unha-de-gato’ e que apresenta semelhanças com *Mimosa setosa var. paludosa* (eventualmente desta podendo se tratar).

Quanto às arbustivas, além de diversos gêneros encontrados observou-se o gênero Mimosa spp., neste caso uma invasora nativa. (Ponto ITC 08, Relatório Equipe Candeia).

Extremamente agressiva, chega a formar populações praticamente homogêneas. Nativa do Brasil, porém não dos locais visitados, compete com as espécies locais e limita o desenvolvimento das mesmas, o que a caracteriza como uma invasora.

Portanto, é prudente que seja monitorada e que seu controle seja considerado quando de intervenções nas áreas diretamente afetadas, uma vez que sua presença poderá até mesmo interferir negativamente no desenvolvimento das espécies vegetais nativas e, conseqüentemente, na recuperação ambiental.

4.5 Avaliação da presença/indícios de animais silvestres

Durante a Fase Hélios, em 57,61% das áreas visitadas houve indícios (dejetos, pegadas, etc.) de animais silvestres na área, e em 78,26% foi detectada a presença de indivíduos silvestres. Na Argos, os resultados foram mais equilibrados: detectados indícios em 58,44% dos pontos e encontrados indivíduos forrageando ou perambulando em 57,14%.

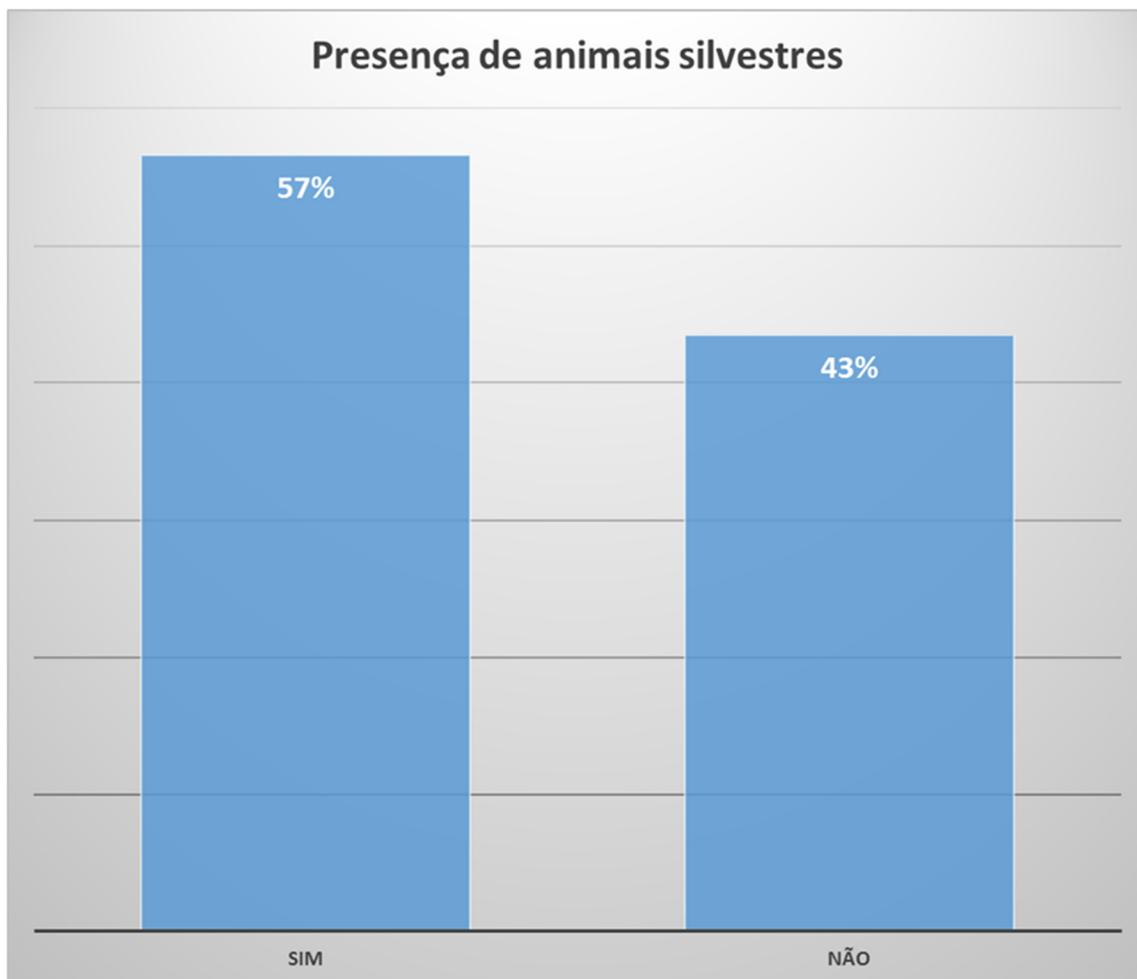


Gráfico 5 Presença de animais silvestres

Áreas com maior presença de fauna silvestre podem ser relacionadas à água mais limpa nos tributários, presença de abrigo e a disponibilidade de alimento (sementes, larvas de insetos, pequenos animais ou vegetação em regeneração natural, por exemplo), o que precisa ser aproveitado e estimulado.

Toda a área apresentou sinais de vigorosa regeneração natural (por ex., taboa, ciperáceas, poáceas, lírio do campo, braquiária do brejo, assa-peixe) e de recolonização por espécies de insetos, de organismos aquáticos e de macrofauna, sendo registrados indícios de capivara e outros mamíferos de grande porte. As medidas corretivas que vierem a ser adotadas na área devem considerar tal fato, com o intuito de potencializá-los nesse processo de recuperação. (ponto ITS 06, Relatório Equipe Vinhático)

É registrado nos relatórios preocupação com as técnicas adotadas na incorporação de solo à camada de rejeito, na reconformação do terreno ou no retaludamento das margens dos tributários, que não considerem a relevância ecológica dessas áreas como habitat natural de espécies da fauna terrestre e aquática.

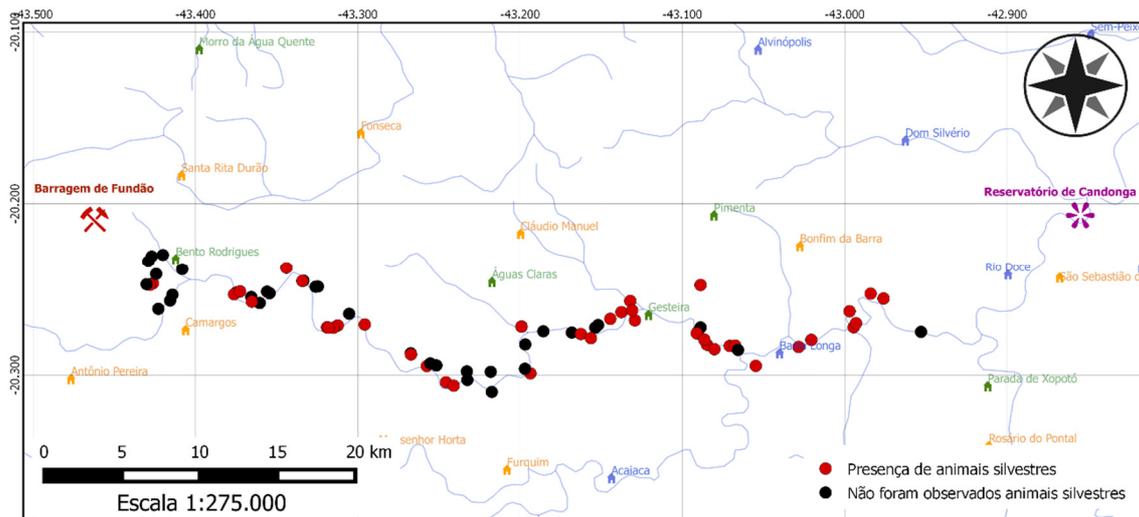


Figura 5 Mapa da presença de animais silvestres

Áreas de remanso ou de nidificação/alimentação, principalmente da ictiofauna e avifauna, podem ter sido irremediavelmente alteradas, impactando toda uma cadeia ecológica. Foi possível identificar, através de imagens de satélite e relatos de moradores, que muitas dessas áreas antes englobavam lagoas naturais ou áreas de sensibilidade ambiental sujeitas ao regime hidrológico dos rios, locais estes que são habitats naturais de espécies da fauna e da flora, que foram soterradas e descaracterizadas pelo rejeito ou pela incorporação de camadas de solo.

Descaracterizou-se a zona ripária, com supressão de habitats da fauna silvestre e com alterações bruscas da APP, sem cercamento, mantendo a área livre para o pastoreio.

*(...) Indícios da presença de avifauna no local (irerê - *Dendrocygna viduata*).*

Área tipicamente brejosa, com vegetação típica de zona ripária e pastagem ao redor. identificou-se que grande parte do rejeito foi incorporada ao solo, sem adoção de técnicas de conservação. Foi observado o depósito de elevada camada de rejeito na área afetada originalmente.

Foi promovida intervenção da zona ripária através da raspagem e implantação de drenagem. Grande área de aterro, com movimentação e remoção parcial do rejeito, sendo agregado ao solo exposto, suscetível a instauração de processos erosivos (laminar e ravinar). Aterro com taludes não conformados, com o soterramento da vegetação nativa remanescente na área brejosa, sem definição da área de drenagem. Na área não aterrada com remanescente de vegetação, principalmente de macrófitas aquáticas. (ITG 57, Relatório Equipe Vinhático)

Outro problema identificado ainda na fase Hélios é a retificação de alguns tributários, eliminando assim os remansos na parte afetada dos tributários. Isso mostra que determinadas medidas, ainda que justificadas sob o ponto de vista exclusivo da engenharia, precisam ser previamente estudadas do ponto de vista de potencial impacto à biota. Esses exemplos demonstram ser inadmissível que, a partir da recuperação do dano causado pelo evento a qual tem sido realizada em caráter emergencial, promova-se a eliminação de habitats (consequentemente de populações de animais silvestres), vitais para manutenção da qualidade ambiental dos rios e da região.

Com relação aos organismos aquáticos, ainda que observadas melhoras no aspecto visual das águas dos tributários, uma questão registrada é o contraste visualmente nítido na turbidez das águas dos tributários em relação à calha principal, a qual segue turva de modo preocupante, sob o ponto de vista do restabelecimento de condições adequadas para a vida aquática.

Quanto à fauna, a recolonização por organismos aquáticos nos tributários segue satisfatória em quase todos os tributários, mesmo os que não receberam ainda intervenções com obras e/ou revolvimento do rejeito. Entretanto, na calha do rio Gualaxo não foram observados organismos vivos macroscopicamente.

(...) A água se encontra cristalina nos tributários correndo sobre o rejeito, em função, grande parte, pela sua capacidade de rápida decantação. Porém, qualquer movimentação no corpo de água, faz com que o colóide se desprenda do fundo, e volte a correr pelo corpo de água, sendo carregado para o rio principal, o que é uma preocupação tendo em vista o início do período chuvoso. (Considerações Finais, Relatório Equipe Vinhático)

Conforme os relatórios das equipes, dos grupos de fauna encontrados nos locais, foi possível identificar a presença de algumas espécies de aves, como as marrecas irerê (*Dendrocygna viduata*) e a do pé vermelho (*Amazonetta braziliensis*), garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e quero-quero (*Vanellus chilensis*) além de diversos passeriformes, em grande atividade de vocalização. Além disso, houve indícios de capivara, veado e pequenos felinos, e a presença de alevinos ou de indivíduos da ictiofauna nos tributários.

O trecho em que se observa uma concentração de tributários com menor presença de fauna silvestre é aquele localizado logo à jusante do ponto de rompimento da Barragem do Fundão (Figura XX), o que é preocupante, tendo em vista os possíveis efeitos deletérios na biota com a instalação dos diques propostos pela Samarco.

4.6 Avaliação da presença/indícios de animais de criação

Durante a Fase Hélios, em 50% das áreas visitadas houve indícios (dejetos, pegadas, etc.) de animais de criação, e em 21,76 % foi detectada a sua presença. Na Argos, os resultados foram mais expressivos, sendo detectados indícios de animais de criação em 70% dos pontos e constatada a presença em 32 % das áreas visitadas.

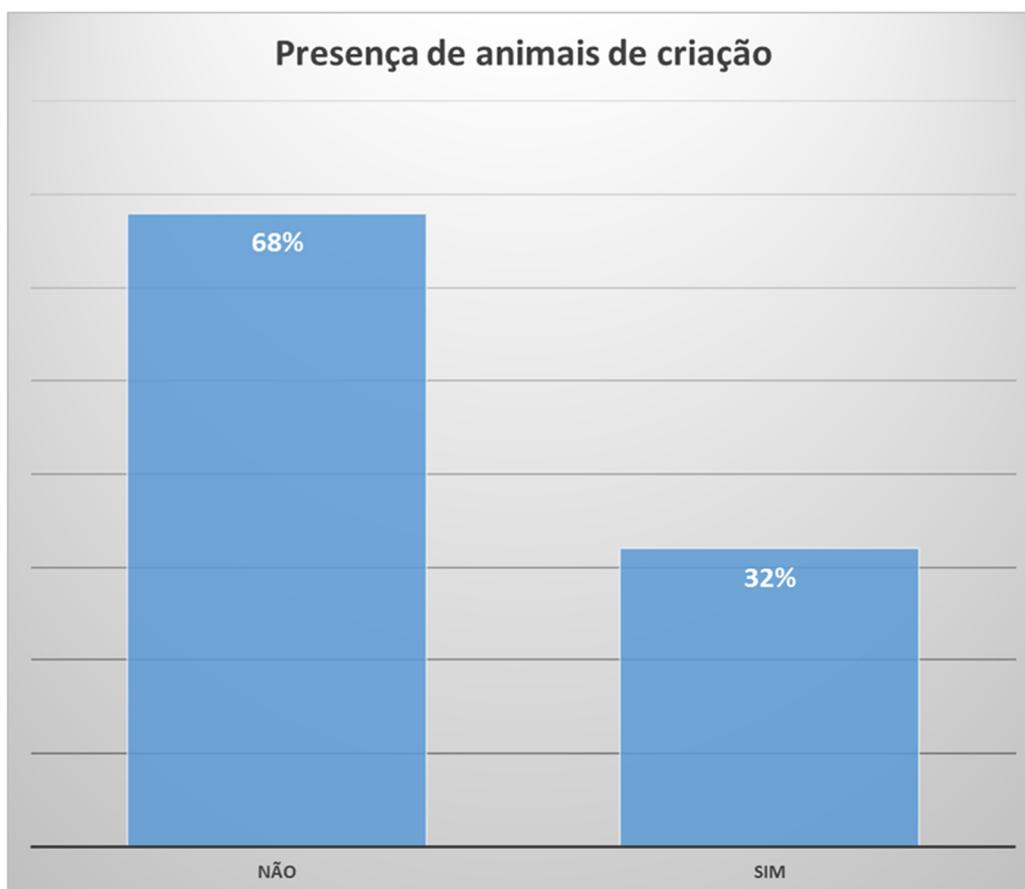


Gráfico 6 Presença de animais de criação

O alto número nos índices supracitados é preocupante tendo em vista que muitos animais se alimentam das plantas oriundas do *mix* de sementes utilizado nas áreas afetadas, levando ao desenvolvimento insatisfatório daquelas e ocasionando a exposição do rejeito. Referidos animais também transitam sobre a biomanta disposta nos taludes formados, prejudicando, dessa forma, as obras de contenção do rejeito tais como bioengenharia, retaludamento, contenção e drenagem.

Insta frisar que muitas áreas, por se localizarem perto de tributários ou mesmo na calha dos rios principais (Santarém, Gualaxo do Norte e Carmo), servem de locais para a dessedentação dos animais de criação, além de conterem espécies invasoras (capim-braquiária, capim-gordura) altamente palatáveis, principalmente, pelos bovinos. Soma-se a isso a falta de cercamento ou o cercamento parcial ou, ainda, a sua má execução, acarretando na entrada dos animais nas áreas.

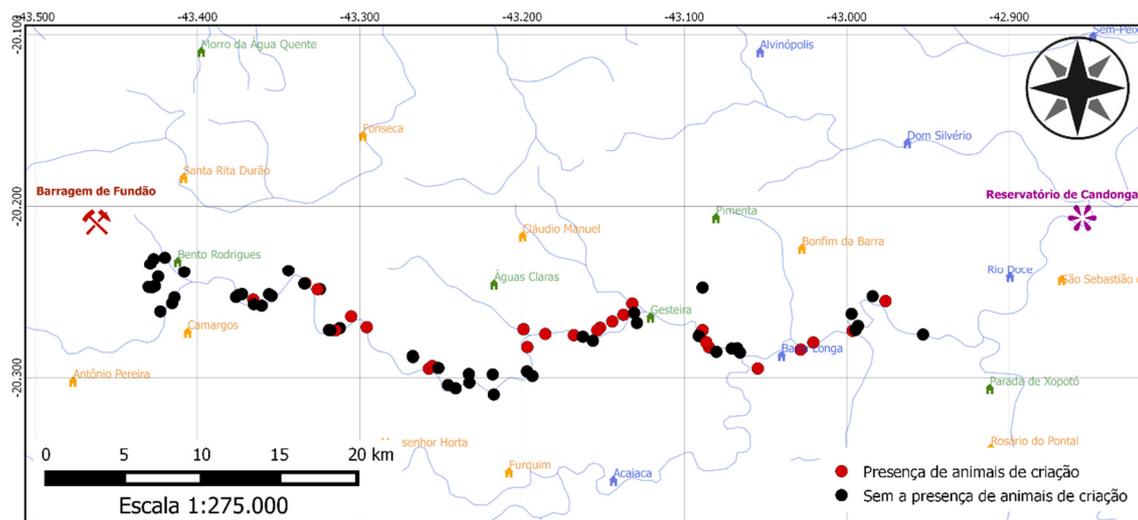


Figura 6 Mapa da presença de animais de criação

Outra questão a ser considerada é que em diversas áreas nas quais foi empregado o *mix* de sementes, as plantas dele originadas se encontram mais atrativas, em detrimento das áreas adjacentes, despertando assim, principalmente, o interesse de equinos e bovinos.

Em virtude da área impactada possuir matriz produtiva de criação de animais, a conclusão das equipes é que a presença de equinos e de bovinos nas áreas tratadas é uma constante e que a empresa deverá buscar uma solução, conciliando os tratamentos dados às áreas afetadas com a presença desses animais nas proximidade.

Por fim, é fundamental que sejam ressaltadas as observações efetuadas pela Equipe Vinhático:

Com base no modelo de arranjos produtivos locais, historicamente de exploração tradicional da bovinocultura de leite e formações antigas de Brachiaria decumbens, percebeu-se que parte da área atingida tem sido aproveitada para esse uso. Ainda que muitas das planícies de inundação afetadas constituíssem originalmente áreas produtivas importantes para diversas famílias e comunidades, é preocupante que essa retomada do modelo seja feita à revelia dos limites ambientais de APP e sem a definição dos projetos definitivos de recuperação, inclusive que possam prever a remoção do rejeito antes da sua recuperação e destinação das áreas para os usos produtivos. (Considerações Relatório da Equipe vinhático).

4.7 Avaliação da presença de organismos aquáticos

Na Fase Hélios, identificou-se a grande quantidade de perifíton encontrado em 41,33% dos tributários, demonstrando que, apesar de o ambiente estar impactado existe uma significativa produção primária contribuindo, de modo considerável, como biomassa para os níveis tróficos superiores. Nesta Fase, foi observada a presença de organismos aquáticos em 64,39% dos tributários, o que indica a capacidade de recolonização da biota aquática.

“a recolonização por organismos aquáticos nos tributários segue satisfatória em quase todos os tributários, mesmo os que não receberam ainda intervenções com obras e/ou revolvimento do rejeito. Entretanto, na calha do rio Gualaxo não foram observados organismos vivos macroscopicamente.”(Relatório da Equipe Vinhático)

Peixes de tamanho aproximado de 5 cm. foram observados. Organismos aquáticos visualizados principalmente a montante da estrada de acesso. (ponto ITC 09, Relatório Equipe Candeia)

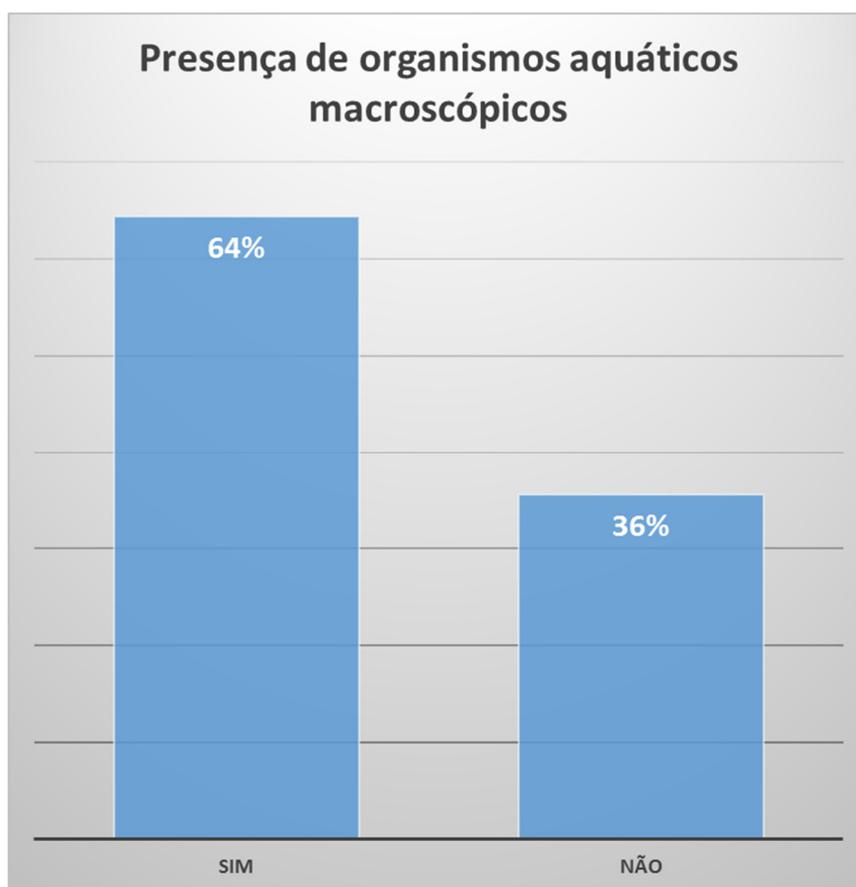


Gráfico 7 Presença de organismos aquáticos macroscópicos

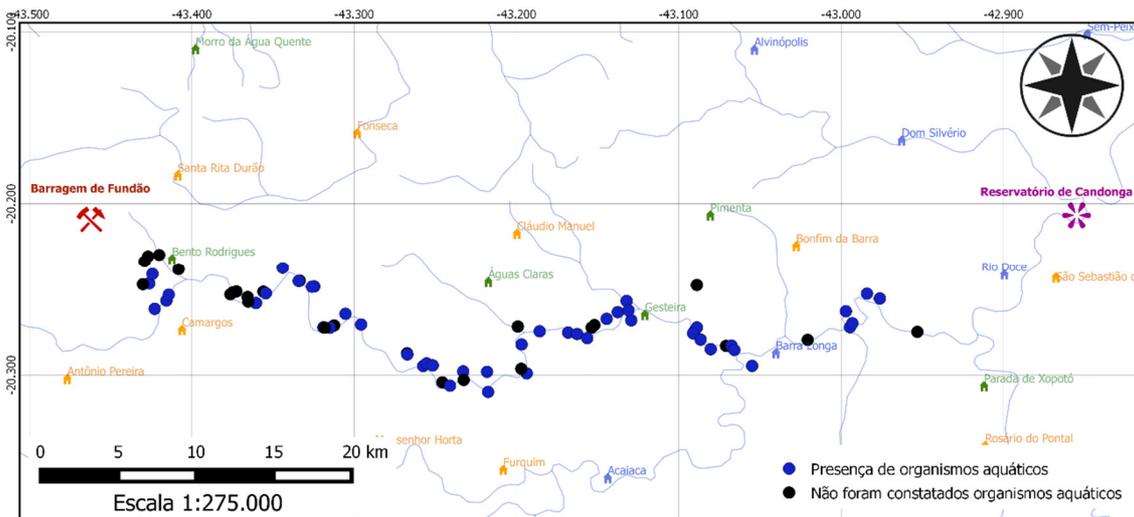


Figura 7 Mapa de organismos aquáticos macroscópicos

Por esse motivo, reitera-se a recomendação anterior de que em qualquer intervenção nas áreas diretamente afetadas deve-se considerar os possíveis impactos à biota, em especial a aquática.

5. AVALIAÇÃO DAS INTERVENÇÕES REALIZADAS PELA SAMARCO

5.1 Cercamento

Na Fase Hélios, foi constatado um alto percentual de áreas não cercadas que possuem pastagem em seu entorno e que apresentaram indícios de pastoreio de animais de criação em seu interior.

Naquele relatório, os autores já expressavam a preocupação com o cercamento das áreas afetadas, tendo em vista os impactos decorrentes do pastoreio. A constatação de invasão do gado em áreas inicialmente classificadas como cercadas foi descrita em alguns dos relatórios das equipes que compuseram a Fase Hélios.

“(...) Destaca-se que 64,16% das áreas vistoriadas possuem pastagem no seu entorno e, em 50% das áreas foram constatados indícios de animais de criação em seu interior. Dado que 44,57% das áreas não se encontravam cercadas no dia da vistoria, as ações de contenção de rejeito e recuperação ambiental destas áreas podem ser dificultadas, sejam por compactação do solo ou diminuição da percentagem de sucesso da revegetação.

Por esse motivo, devem ser adotadas medidas de cercamento e de controle de espécies exóticas invasoras em as áreas em processo de recuperação. (...)” (Relatório Fase Hélios)

“(...) Após o almoço foi vistoriado o ponto ITC06, o qual apresentou não cumprimento do projeto, com ravinas claras, acesso ao gado apesar do cercamento, e ausência de enrocamento e outro tipo de contenção e drenagem. Houve sementeira, embora o desenvolvimento esteja incipiente.(...)” (Equipe Doce, Relatório Fase Hélios)

Por este motivo, nesta fase, houve um refinamento nas respostas deste quesito, possibilitando aos vistoriadores distinguir as áreas cercadas, não cercadas e parcialmente cercadas. A inclusão da última alternativa deve-se ao fato que, na Fase Hélios, muitas áreas

classificadas como cercadas, na verdade, encontravam-se parcialmente cercadas, possibilitando o acesso de animais e maquinário agrícola, que podem interferir de forma negativa no processo de recuperação ambiental.

Na Fase Argos, observou-se uma menor frequência de áreas efetivamente cercadas em relação à fase anterior. Na fase Hélios foi verificado cercamento em 55,43% das áreas, já na Argos 19,48%. Esta diferença pode ser consequência do refinamento do processo de monitoramento deste quesito, uma vez que 38,96% das áreas foram classificadas como parcialmente cercadas.

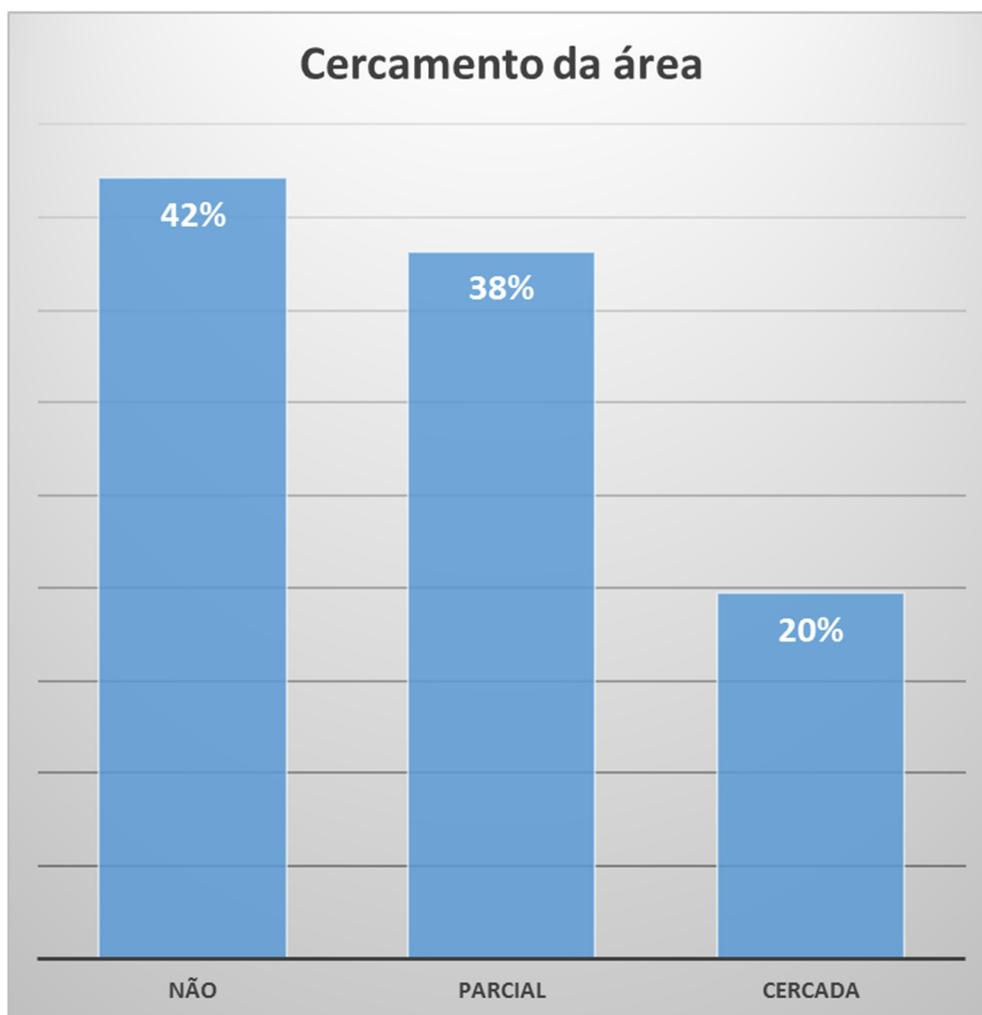


Gráfico 8 Cercamento das áreas

Os dados coletados indicam que 80,5% das áreas vistoriadas possibilitam o acesso de animais de criação, uma vez que não estão cercadas ou estão parcialmente cercadas. O acesso destes animais resulta em pisoteio e pastejo das áreas em recuperação, aumentando a compactação do solo e diminuindo a percentagem de sucesso de revegetação.

O completo cercamento de áreas afetadas, que serão sujeitas a ações de contenção de rejeito, bem como a projetos de restauração florestal, é imprescindível para o sucesso da recuperação ambiental nestes locais.

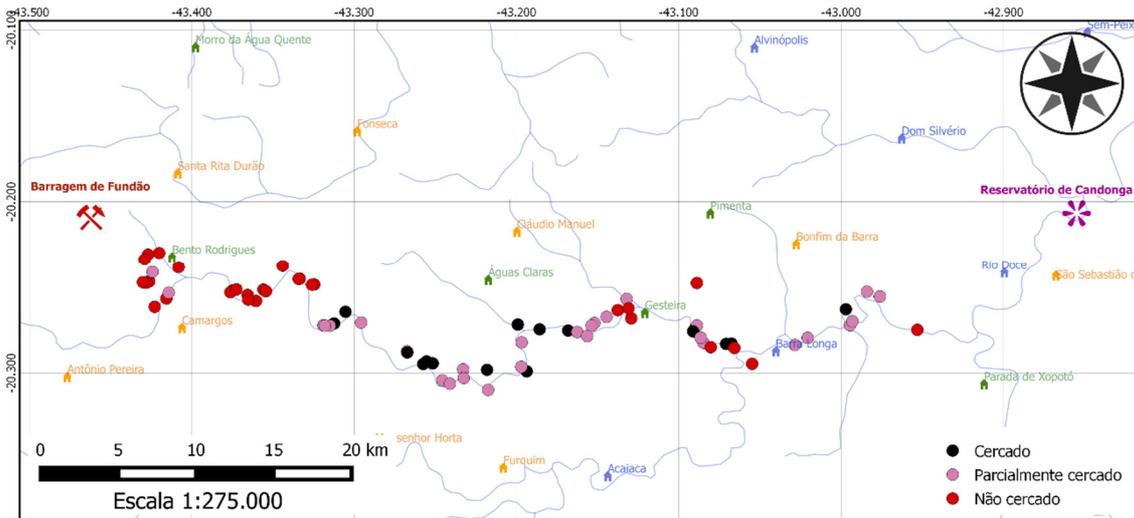


Figura 8 Mapa do cercamento das áreas

Não obstante, em alguns casos, foi observado que a área marginal cercada foi menor do que os cinco metros mínimos exigidos pela legislação (Lei 12.651/2012). É importante ressaltar que o cercamento delimite a APP, que deve ser definida respeitando os preceitos da legislação supracitada, conforme a definição de área consolidada estabelecida. Portanto, cada propriedade deve ser individualmente analisada para a definição do tamanho de APP permitida para posterior implantação da cerca, dentro dos limites legais.

5.2 Reafeição do terreno

Este quesito foi inserido nesta fase uma vez que em muitas áreas o impacto da lama provocou alterações significativas na geomorfologia local.

A necessidade da avaliação e monitoramento da qualidade do reafeição implantado também se justifica por ter-se constatado na Fase Hélios que, em 85,86% das áreas vistoriadas, havia um ou mais tipos de processos erosivos. Como consequência dessas constatações de campo, um dos encaminhamentos da Fase Hélios foi a revisão e execução, pela Samarco, das obras de reafeição nas áreas afetadas pelo incidente até 1º de setembro de 2016.

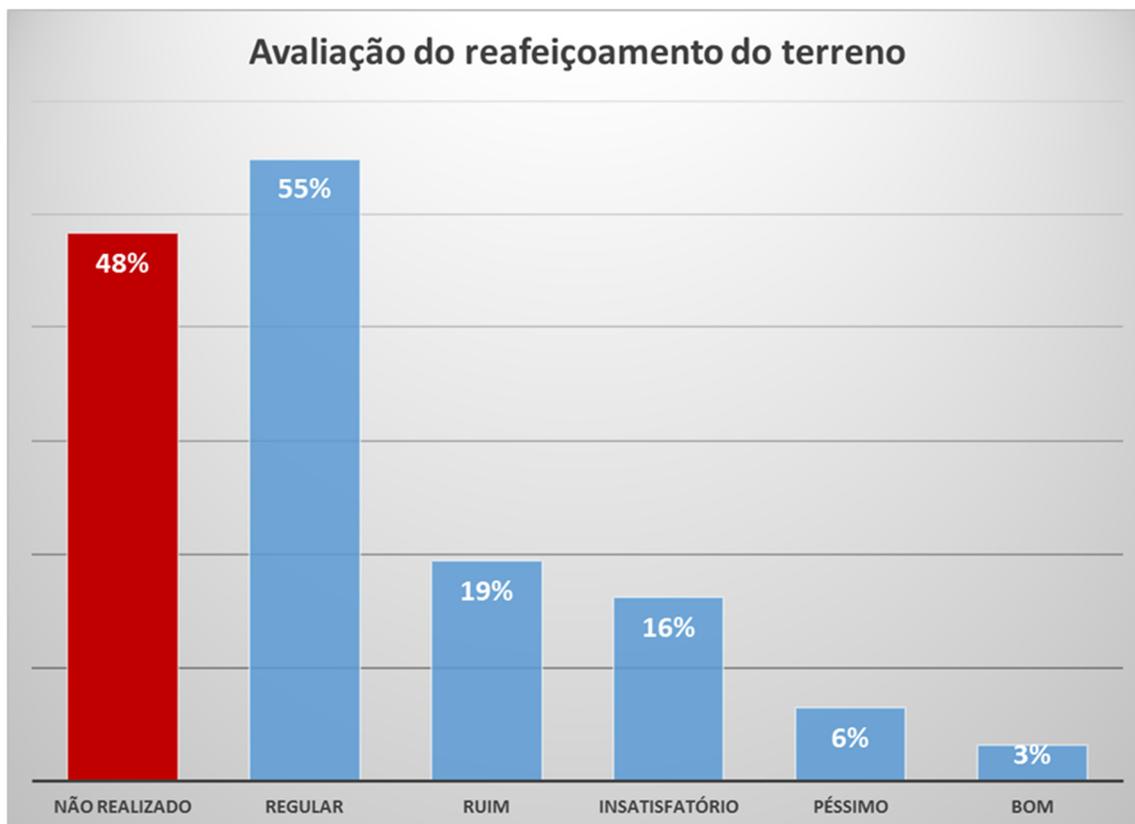


Gráfico 9 Avaliação do reafeiçoamento do terreno

Em 52% das áreas vistoriadas com necessidade desse tipo de ação foi verificada esta intervenção. Por outro lado, em aproximadamente 41% das áreas reafeiçoadas, vistoriadas na Fase Argos II, há obras que devem ser parcialmente ou completamente refeitas (classificadas como insatisfatória, ruim ou péssima).

”Embora se tenha constatado placa com indicativo de que área foi alvo de intervenção para recuperação ambiental, aparentemente as atividades limitaram-se ao lançamento de mix de sementes, sem que houvesse qualquer esforço de desobstrução da calha do rio, reconformação do terreno e/ou reabilitação do substrato.(...)” (Ponto 03, Relatório Equipe Vinhático)

Dado que a etapa de campo ocorreu no período de 13 a 21 de setembro deste ano, próximo ao período chuvoso, causa preocupação o percentual de áreas nas quais ainda não foi constatado qualquer tipo de obra de reafeiçoamento, bem como as áreas onde as obras executadas terão que ser refeitas.

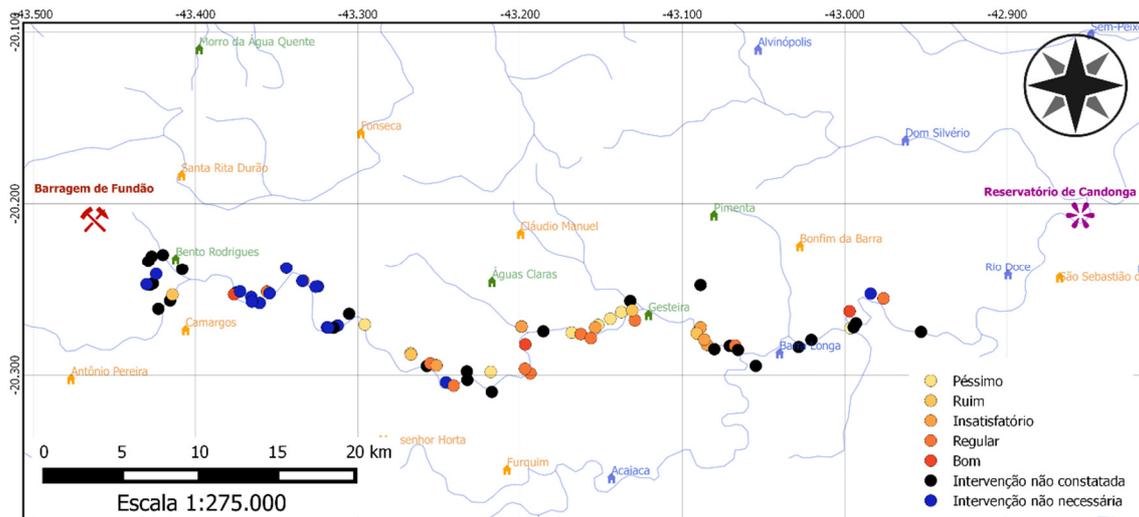


Figura 9 Mapa de reafixação do terreno

A deposição da grande quantidade de rejeito nos tributários afetou a geomorfologia, bem como a hidrodinâmica dos corpos hídricos envolvidos. O mau planejamento e execução, ou mesmo a ausência, de obras de reafixação, podem contribuir para o aumento do carreamento de rejeito no próximo período chuvoso, visto que estas obras visam garantir a estabilidade do material no terreno.

5.3 Técnicas de conservação do solo

Na Fase Hélios, constatou-se que, aproximadamente, 85% dos pontos vistoriados tinham algum tipo de processo erosivo. Os autores desse relatório informaram que equipes de campo correlacionaram a constatação recorrente de processos erosivos com a inobservância da adoção de técnicas de conservação do solo.

Os integrantes da equipe Carmo atribuíram a constatação recorrente do processo erosivo laminar à ausência de adoção de técnicas de conservação do solo. **(Equipe Carmo, Relatório da Fase Hélios)**

“(…) Foi observado que a ausência da adoção de técnicas de conservação de solo nas intervenções até aqui realizadas tem propiciado severos processos erosivos (laminar e ravinamento), contribuindo de forma importante com o carreamento de partículas sólidas e coloidais para o interior dos cursos hídricos, podendo comprometer inclusive a integridade e durabilidade das estruturas já implantadas(…)” (Relatório da Fase Hélios, grifo nosso)

A inclusão de um quesito específico que avalie a implantação de técnicas de conservação do solo visa verificar a implantação de ações de mitigação dos processos erosivos nas áreas vistoriadas, bem como avaliar a inserção dessas técnicas no processo de recuperação ambiental das áreas afetadas pelo incidente.

Na fase Argos, avaliou-se que, das 77 áreas vistoriadas, aproximadamente 86% necessitam do emprego de técnicas de conservação de solo, mostrando a importância da inserção deste quesito de monitoramento.

A ausência da adoção de técnicas de conservação do solo observada durante a Fase Hélios foi novamente verificada, uma vez que não foi constatada em campo a adoção de qualquer uma das técnicas de conservação do solo em aproximadamente 71% das áreas vistoriadas que foram avaliadas como carentes dessas práticas de conservação edáfica.

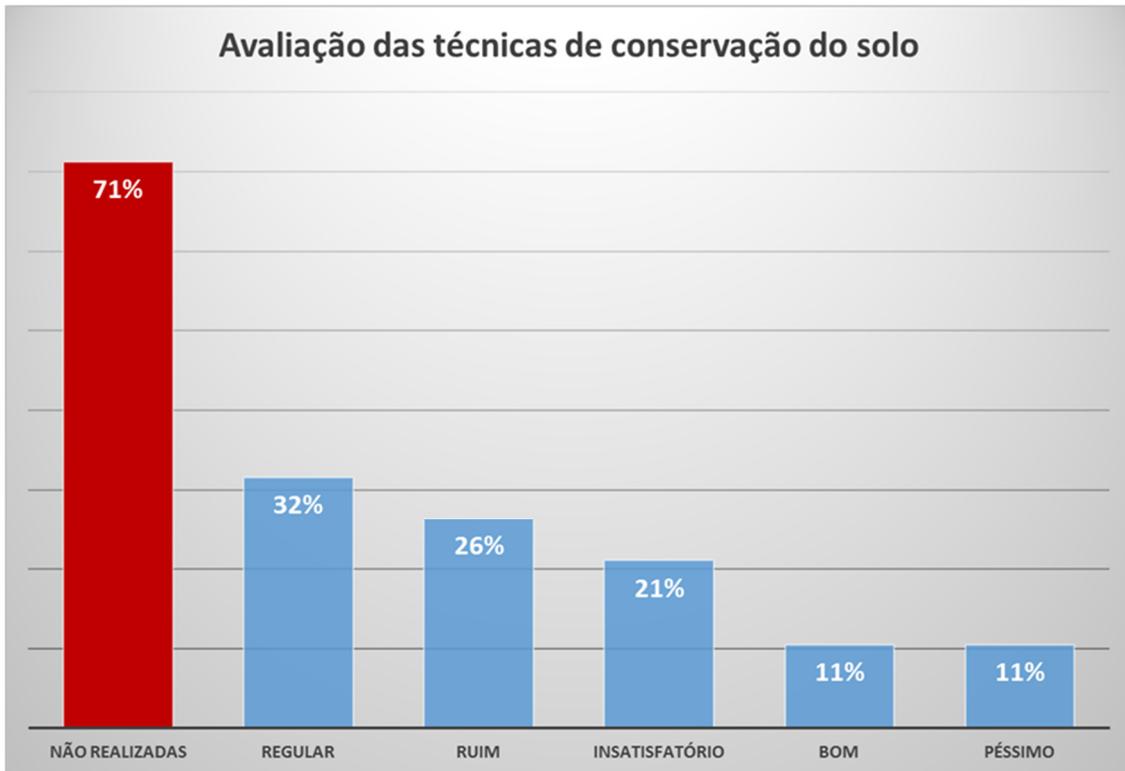


Gráfico 10 Técnicas de conservação do solo

A fase Argos mostrou que a Samarco deve aprimorar o projeto e execução de técnicas de conservação do solo a serem aplicadas, uma vez que a empresa terá que refazer, total ou parcialmente, as obras implementadas em aproximadamente 58% das áreas, pois foram classificadas como ruins, péssimas ou insatisfatórias.

As técnicas de conservação do solo devem ser planejadas de forma específica, tanto para a área afetada, como em obras realizadas pela Samarco no entorno desta, como, por exemplo, em estradas rurais lindeiras.

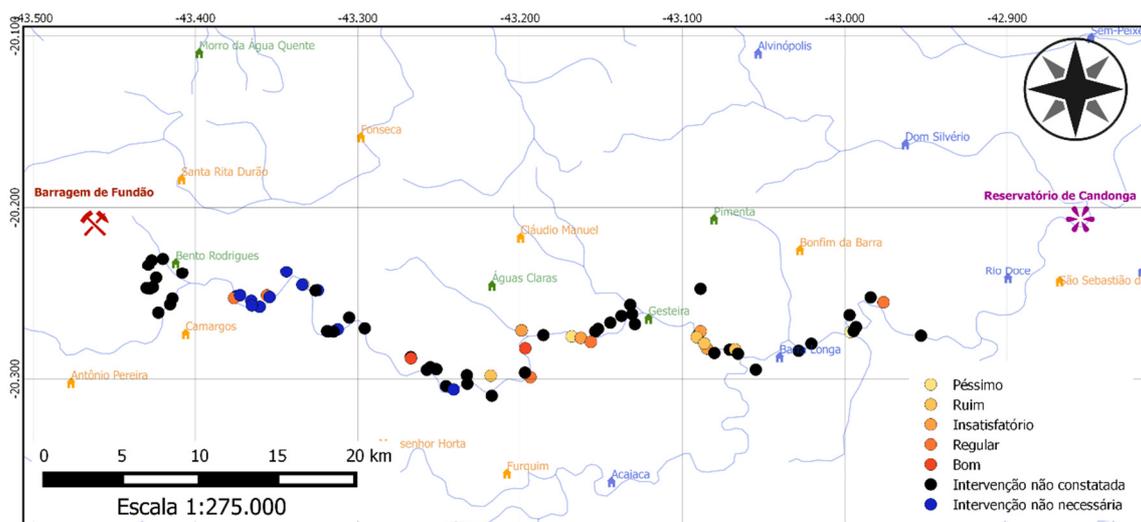


Figura 10 Mapa de técnicas de conservação do solo

Nas áreas e corpos hídricos afetados, a definição destas técnicas deve ser precedida de estudos geomorfológicos e edáficos que avaliem a necessidade da implantação de técnicas estruturantes, tais como curvas de nível, terraceamento, murunduns e etc. Nestas áreas, o manejo do substrato formado após o incidente, deve guardar relação com as características da área, de seu entorno, bem como com a destinação pretendida para a área no projeto de recuperação ambiental.

Causa especial preocupação a presença de estradas rurais no entorno das áreas afetadas sem qualquer tipo de aplicação de técnicas de conservação do solo, tais como “bigodes” e caixas secas, a fim de disciplinar a drenagem superficial. Estas obras direcionam o escoamento superficial no período chuvoso e reduzem a energia cinética da água e, conseqüentemente, o carreamento de sedimentos para o corpo hídrico.

5.4 Reconformação da linha de drenagem do curso d'água

As obras de reconformação das linhas de drenagem são essenciais para evitar que os tributários forneçam rejeitos aos cursos principais. Ao serem atingidos por esse refluxo, os tributários foram completamente assoreados. A partir desse momento, a água deixou de ter um curso definido e passou a buscar novos caminhos de drenagem sobre o rejeito, carreando-o aos cursos principais, conforme observou a equipe Jacarandá no ponto ITS 20.

Devido à força do refluxo da lama sobre a calha, notou-se alteração da linha de drenagem, bem como o total assoreamento, com uma pequena lâmina d'água. (ponto ITS 20, Relatório Equipe Jacarandá)

Conforme mostrado no gráfico abaixo, 53% dos pontos vistoriados que demandam esta intervenção não receberam tratamentos de reconformação das linhas de drenagem. Isso quer dizer que esses tributários continuam permitindo o carreamento de rejeitos para os cursos principais, fato que, inevitavelmente, se agrava com o aumento da precipitação.

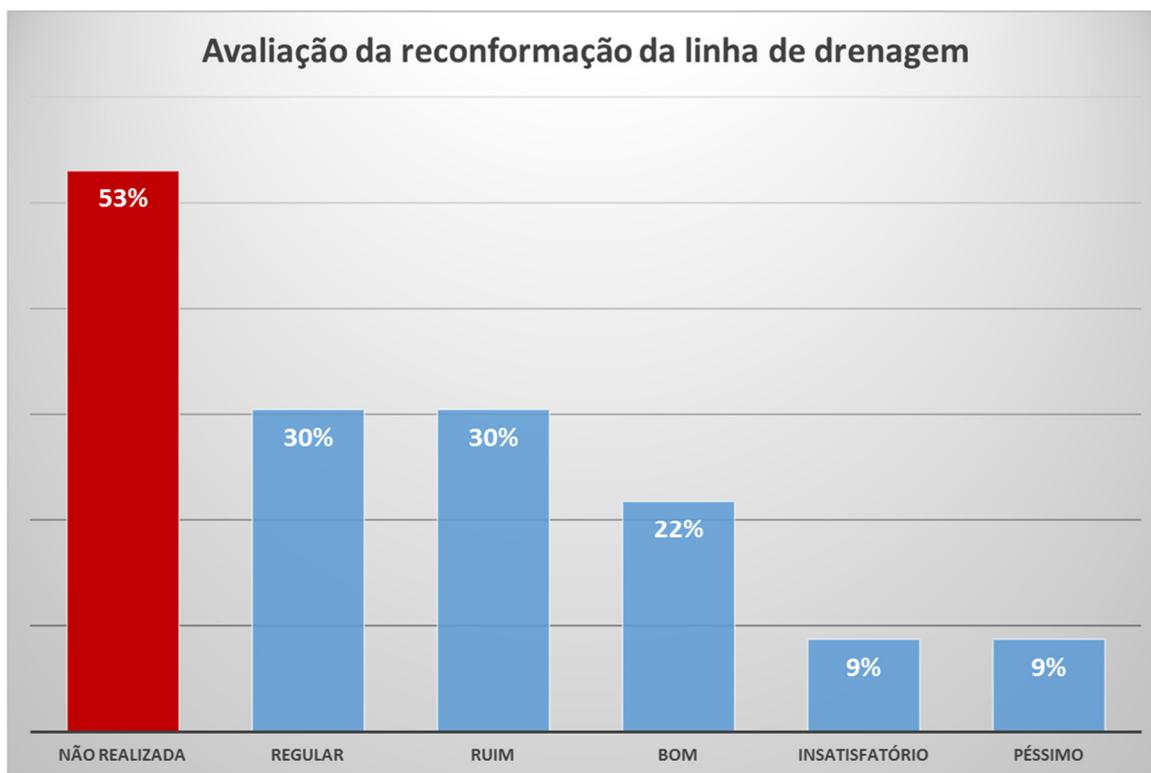


Gráfico 11 Reconformação da linha de drenagem

Constatou-se que 35% dos pontos vistoriados não necessitam desse tipo de intervenção. Isso porque não houve alteração significativa da linha original de drenagem (especialmente em pontos da calha principal), carecendo, apenas, de intervenções acessórias, conforme especificado nos relatórios de equipes em anexo. Podemos citar como exemplo o tributários ITG 37 que manteve sua linha de drenagem original.

O próprio fluxo d'água do tributário, e por estar em vale mais encaixado, propiciou a manutenção da linha de drenagem original. **(ponto ITG 37, Relatório Equipe Jacarandá)**

As intervenções acessórias como contenção, drenagem e retaludamento, se não executadas nessas áreas, agravarão a formação de processos erosivos, podendo causar obstrução das linhas de drenagem, como observou a equipe Vinhático no ITS 06.

Observou-se processos erosivos de forma laminar e ravinar, causando certa obstrução do curso d'água nas linhas de drenagem naturais. (ponto ITS 06, Relatório da Equipe Vinhático)

Depreende-se ainda do **Gráfico XX** que acima 52% das obras foram consideradas satisfatórias, recebendo a avaliação “Bom” ou “Regular” pelas equipes. Entretanto, dos outros 48% avaliados, as obras foram avaliadas como Ruim (30%), Péssimo (9%) e Insatisfatório (9%).

O Mapa XX mostra a localização dos pontos avaliados pelas equipes. Observa-se que grande parte dos pontos onde ainda não foram constatadas intervenções estão no trecho próximo ao evento de rompimento, reforçando as observações da fase Hélios, momento em que constatou-se que a maioria das intervenções necessárias não haviam sido executadas ainda neste trecho mais a montante, próximo a Fundão.

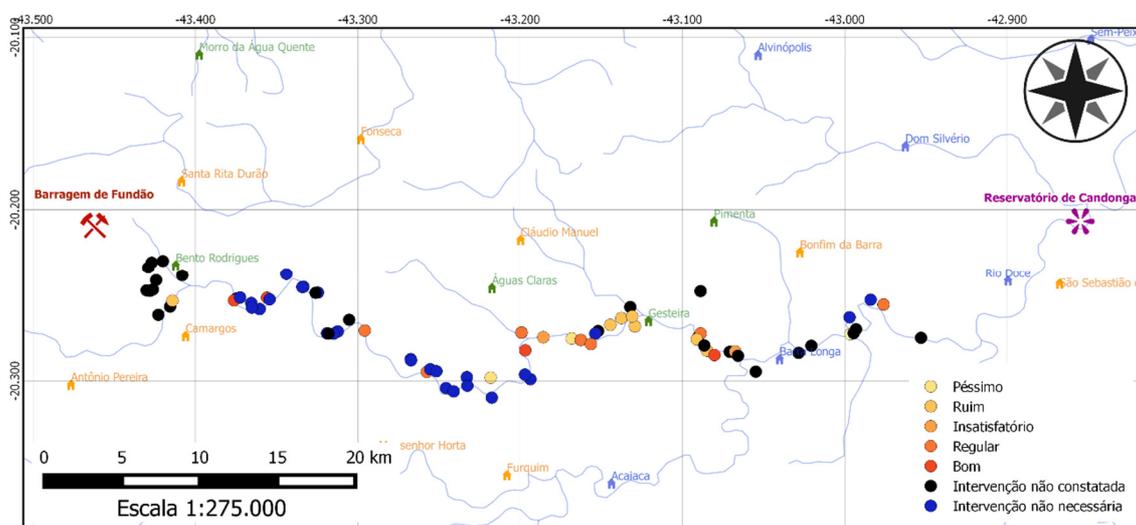


Figura 11 Mapa de reconformação da linha de drenagem

A principal observação das equipes foi a descaracterização das linhas de drenagem originais de alguns tributários, como tendência a retificação excessiva, sem considerar os meandros anteriormente existentes, conforme observação da equipe Vinhático no ITG 57.

Quanto a linha de drenagem, observou-se o estabelecimento de rede de drenagem artificial, com as formas retilíneas adotadas divergindo da morfologia natural (vide imagens de satélite), registrando-se que as obras e medidas aplicadas tem sido conceitualmente equivocadas. (ponto ITG 57, Relatório da Equipe Vinhático)

As soluções para reconformação das linhas de drenagem devem evitar as formas lineares e retilíneas, adotando-se, preferencialmente, a geografia original do relevo, em respeito aos meandros, sinuosidades e ou ambientes lênticos, o que, além de contribuir com a dissipação da energia hidráulica, propicia ganhos para a reprodução e manutenção da biota aquática.

Outro problema constatado nessas obras foi a falta de estruturas dissipadoras de energia hidráulica ao longo das linhas de drenagem que já foram reconformadas. Essas estruturas são essenciais para evitar o carreamento de sedimentos e, conseqüentemente, a formação de processos erosivos ao longo do trecho da linha de drenagem, principalmente em canais com diferenças significativas de elevação ao longo de seu curso.

Fatores geomorfológicos como geometria do canal, o seu grau de sinuosidade e as formas deposicionais presentes no leito exercem uma forte influência sobre a evolução da erosão marginal desses tributários, o que reforça a necessidade de respeito a esses fatores.

É inaceitável, portanto, que 53% das áreas ainda não tenham recebido reconformação das linhas de drenagem, considerando o período chuvoso que está se iniciando neste mês de outubro. Além disso, é premente que sejam adotadas estruturas dissipadoras de energia hidráulica, bem como devem ser reconformados os tributários que tiveram sua geometria alterada. Essas obras são medidas de precaução para minimizar risco de carreamento de rejeitos para o leito do rio de modo a evitar dano ambiental grave ou irreversível.

5.5 Retaludamento das margens

Esta intervenção foi constatada em 41,3% dos pontos vistoriados na fase Hélios. Dentre as intervenções avaliadas naquela fase, 31,57% foram consideradas regular e 26,32% insatisfatória.

Na fase Argos, constatou-se que em 56% dos locais que necessitam desta intervenção ela foi realizada. No entanto, em 54% dos pontos (classificados como insatisfatório, ruim ou péssimo) verificou-se que a obra precisa ser refeita.

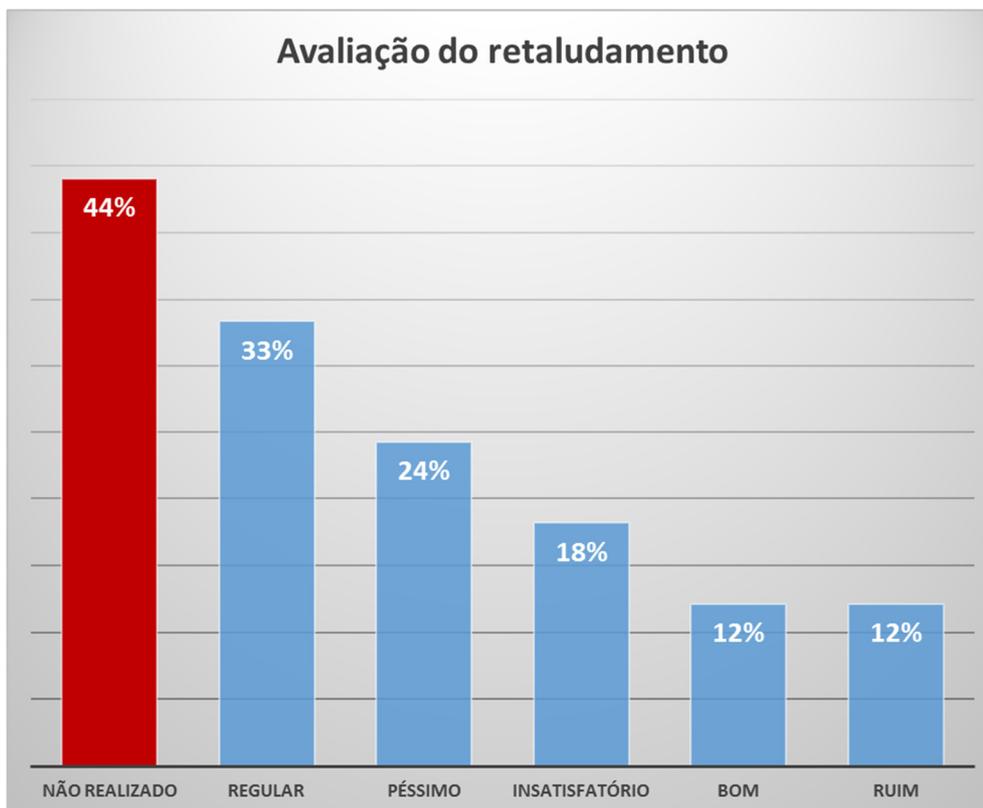


Gráfico 12 Retaludamento das margens

Este dado é preocupante, pois o retaludamento das margens é essencial para garantir a estabilidade do material depositado e evitar novos aportes de sedimento aos corpos hídricos. De forma geral, observou-se intenso processo de ravinamento nos taludes marginais, como observou a equipe Vinhático:

“Taludes expostos e sob processo de erosão laminar e ravinas em decorrência do run-off. (no ponto ITS 08, Relatório Equipe Vinhático)”

Em alguns pontos, foi observado que apenas parte do retaludamento foi executado. Em outros, observaram-se diferentes ângulos nos taludes formados, sendo alguns suavizados (o que diminui a ocorrência de processos erosivos) e outros formados com declividade acentuada, favorecendo a formação de processos erosivos.

O retaludamento foi realizado de duas formas diferentes. Uma parte com ângulos mais suaves, esses recobertos com biomanta e na outra com uma declividade muito acentuada com o talude completamente exposto, sem nenhuma cobertura, podendo ser observado até mesmo os sulcos provocados pelos equipamentos pesados que trabalharam na área, favorecendo a instalação de processos erosivos. (Ponto ITG 61, Equipe Vinhático)”

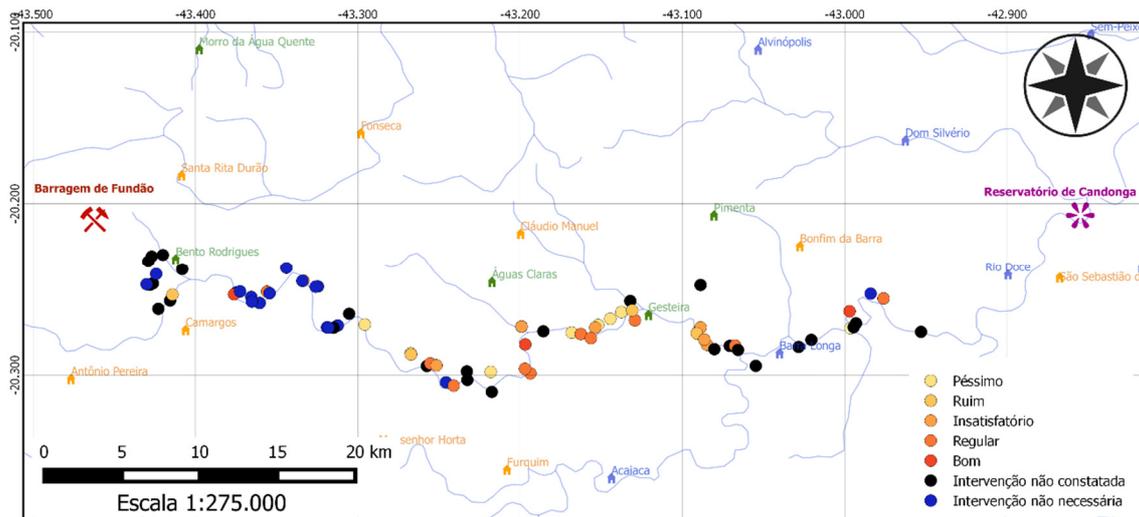


Figura 12 Mapa do retaludamento das margens

Destaca-se também que em alguns locais foram observadas ranhuras perpendiculares ao leito dos rios causadas pelo maquinário utilizado, o que aumenta a velocidade do escoamento superficial da água, favorecendo a formação de processos erosivos. Assim como já apontado na fase Hélios, tais ranhuras devem ser impressas de forma paralela ao curso d'água, o que diminuirá a velocidade do escoamento superficial.

Outro fator que favorece os processos erosivos na área em questão é a forma como as máquinas esculpam os taludes, visto que essa foi perpendicular ao solo, o que tende a favorecer ainda mais os processos erosivos. (ponto ITG 28, Relatório Equipe Jacarandá)

Assim, é de extrema importância que todas as áreas que necessitam desta ação sejam imediatamente alvo de intervenção. A constatação recorrente de processos erosivos nas taludes já formadas indicam que parte do trabalho já realizado terá que ser refeito. As incorreções constatadas nas obras de retaludamento devem ser corrigidas, observando-se principalmente os aspectos relacionados à declividade dos taludes e orientação das ranhuras provocadas pelas máquinas utilizadas.

5.6 Obras de contenção

Na fase Hélios, 64,13% dos pontos visitados se encontravam sem obras de contenção. Já na fase Argos, observou-se que 53% dos pontos ainda carecem de obras desse tipo. A maioria dos locais que já apresenta esta técnica implantada foram mal avaliados pelas equipes, sendo que 60% destes locais foram avaliados como insatisfatório, ruim ou péssimo. Este dado indica que a maior parte destas obras terá que ser refeita.

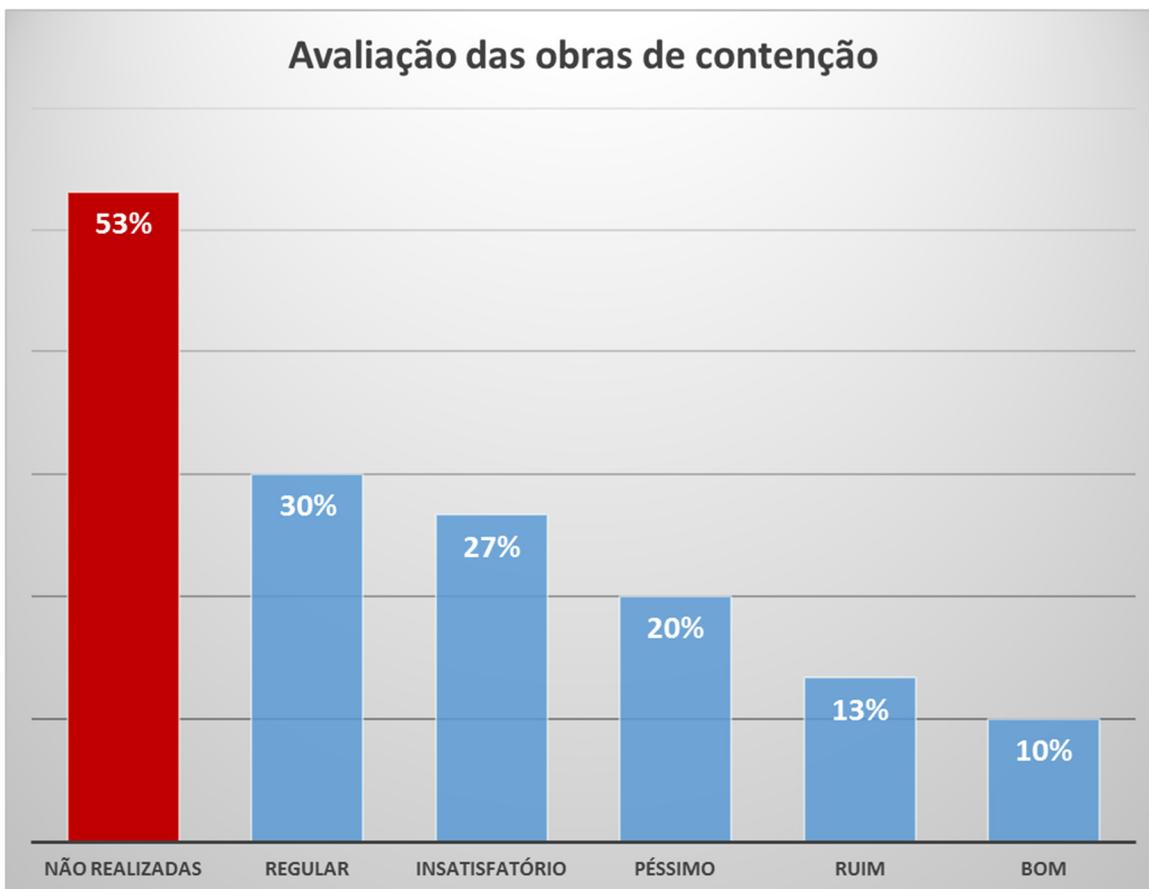


Gráfico 13 Obras de contenção

Dentre os problemas encontrados pelas equipes destaca-se a adoção de granulometrias incorretas, através do dimensionamento errado ou da adoção de uma granulometria única, conforme os relatos:

Os enrocamentos foram efetuados basicamente com pedras de maiores dimensões sem mistura com pedras de dimensões menores (ponto ITG 48, Relatório Equipe Candeia)

Constatou-se durante a vistoria que os trabalhos estão sendo executados com enrocamento em parte dos taludes marginais, porém não houve uma gradação dos matacos que estão sendo utilizados. (ponto ITG 53, Relatório Equipe Vinhático)

O enrocamento realizado foi subdimensionado e provavelmente não cumprirá sua função de quebrar a energia da água e barrar uma parte dos sedimentos/rejeitos que deverão escoar para a calha principal. (ponto ITG 28, Relatório Equipe Jacarandá)

Em alguns locais, foi observado que as rochas utilizadas para o enrocamento estavam obstruindo a passagem da água, alterando desta forma o fluxo hídrico nos leitos visitados.

Deverá ser refeita a passagem da estrada, uma vez que o enrocamento de pedras obstruiu totalmente a passagem da água. (ponto ITG 23, Relatório Equipe Jacarandá)

Em diversos pontos, notou-se a adoção parcial da técnica de enrocamento, apenas nos meandros dos cursos d'água ou apenas na foz do tributário.

Sugere-se a construção de enrocamentos na base dos taludes de toda a linha de drenagem, pois só foi feito na foz do tributário. (ponto ITG 55, Relatório Equipe Jacarandá)

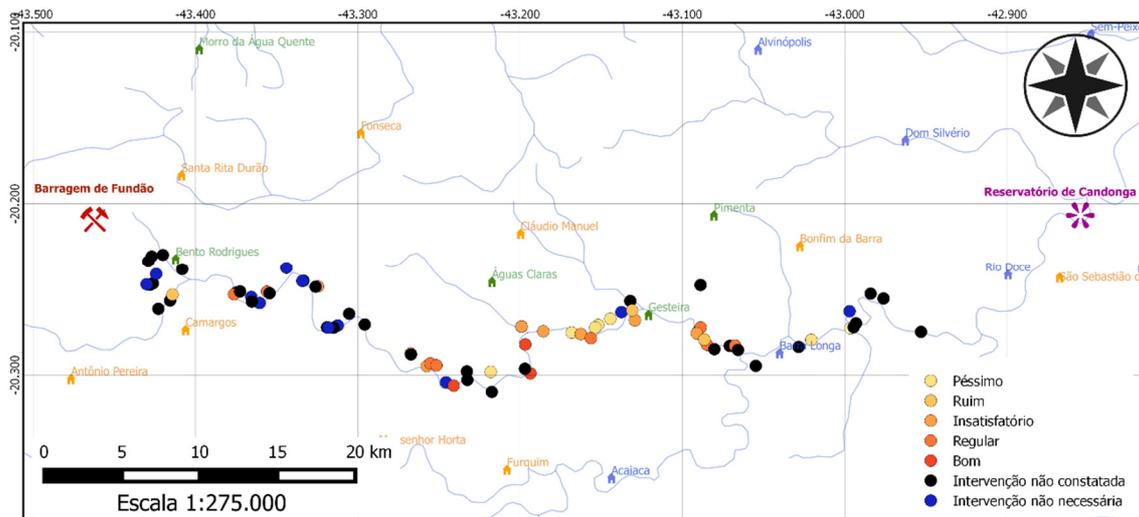


Figura 13 Mapa de obras de contenção

O uso de enrocamento na base dos taludes marginais é essencial para impedir o solapamento, que é consequência do contínuo processo erosivo causado pela força do fluxo hídrico sobre as margens. A erosão das margens dos cursos d'água é uma das manifestações mais visíveis do complexo reajustamento da morfologia do canal em busca de um novo equilíbrio dinâmico e das alterações na dinâmica do sistema fluvial. O material de rejeito depositado nos taludes é ainda mais suscetível a este carreamento, dada a baixa coesão de sua estrutura física. Portanto, os locais com incorreta aplicação de enrocamento são suscetíveis a desbarrancamentos que podem aumentar a instabilidade dos taludes e do material depositado no leito maior, resultando no carreamento de sedimentos para os rios e na obstrução do curso d'água.

5.7 Obras de Drenagem

Na Fase Hélios, foi registrado que em 68,48% dos pontos vistoriados, não havia nenhuma obra de drenagem. Quando existentes, as obras apresentavam uma falta de uniformidade, sendo que em 31,03% dos casos foram classificadas como boa, 20,68% ruim, 17,23% insatisfatória, 17,23% regular, 10,34% péssima e 3,46% muito boa.

Na Fase Argos em 62% foi registrada a ausência de intervenções consideradas necessárias. Quando existentes, 4% foram consideradas como boas, 28% como regulares, 20% como ruins, 24% como insatisfatórias e 24% como péssimas.

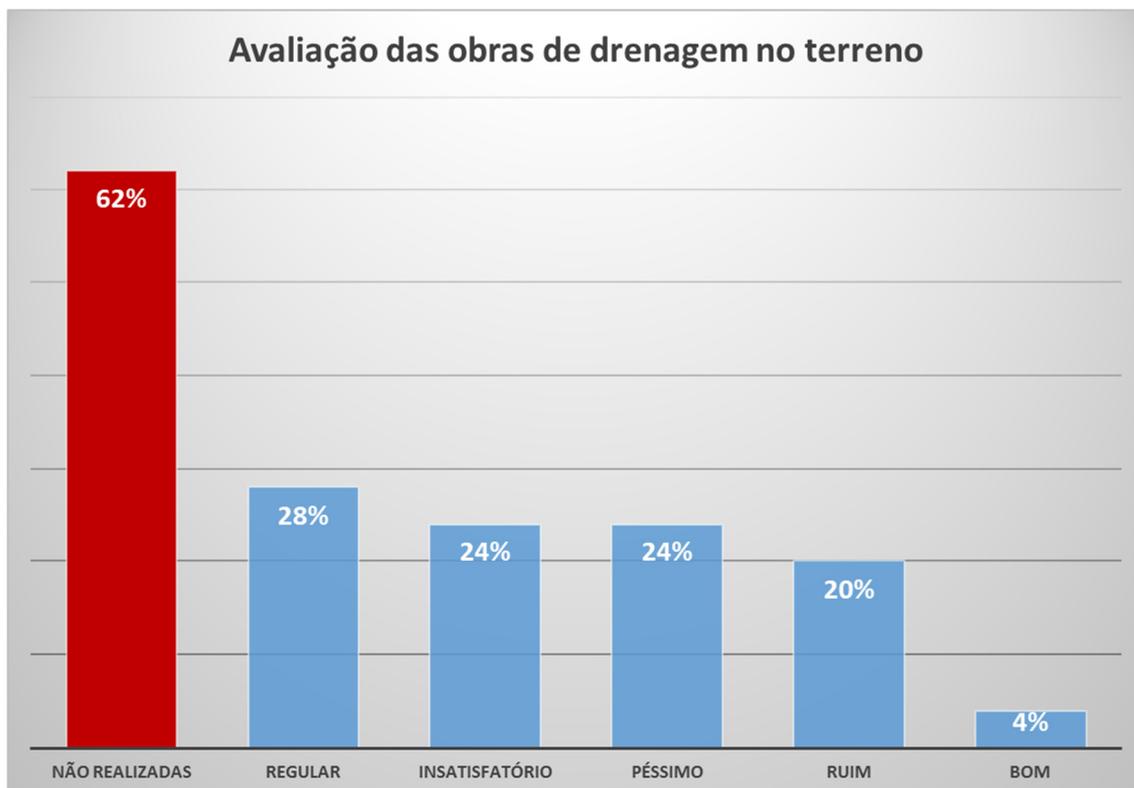


Gráfico 14 Obras de drenagem do terreno

Nos pontos onde não foram observadas obras de drenagem, a consequência tem sido o registro de intensos processos erosivos laminares e ravinar, intensificado pela desproteção das áreas, sujeitas ainda à ação das chuvas e ao livre pastoreio.

Observou-se processos erosivos de forma laminar e ravinar, causando certa obstrução do curso d'água nas linhas de drenagem naturais. (ponto ITS 06, Relatório da Equipe Vinhático)

(...) ao se aproximar das margens do rio Gualaxo, o processo de ravinamento se intensifica, onde não se observou qualquer ação de contenção de rejeitos, drenagem ou retaludamento das margens. (ponto PS 05, Relatório da Equipe Jacarandá)

Identificou-se também que, quando realizadas obras de drenagem, muitas vezes foram executadas pontualmente, apenas nos limites do talude marginal do tributário, de forma desconectada com drenagem superficial advinda da bacia ao redor, principalmente das estradas.

Canaletas de drenagem foram confeccionadas paralelamente às margens do tributário, porém, nas áreas adjacentes não estão presentes, onde inclusive constatou-se ravinamento. (ponto ITC 06, Relatório da Equipe Candeia)

Tal questão, associada ao livre pastoreio pelo gado nas áreas em recuperação, tem sido motivo para a redução da efetividade das medidas de bioengenharia adotadas nas margens dos tributários, o que ensejará retrabalho no reforço das estruturas já implantadas.

Bovinos, equinos e muares não devem adentrar a área afetada, tanto para sua própria segurança como para não danificarem obras de contenção do rejeito tais como drenagem secundária e sementeira direta. (ponto ITG 08, Relatório da Equipe Candeia)

É importante frisar que toda solução de drenagem deve, impreterivelmente, vir associada a um estudo geográfico da bacia, a considerar não só a declividade e a cobertura do solo ao seu redor, como a adoção de técnicas de conservação do solo.

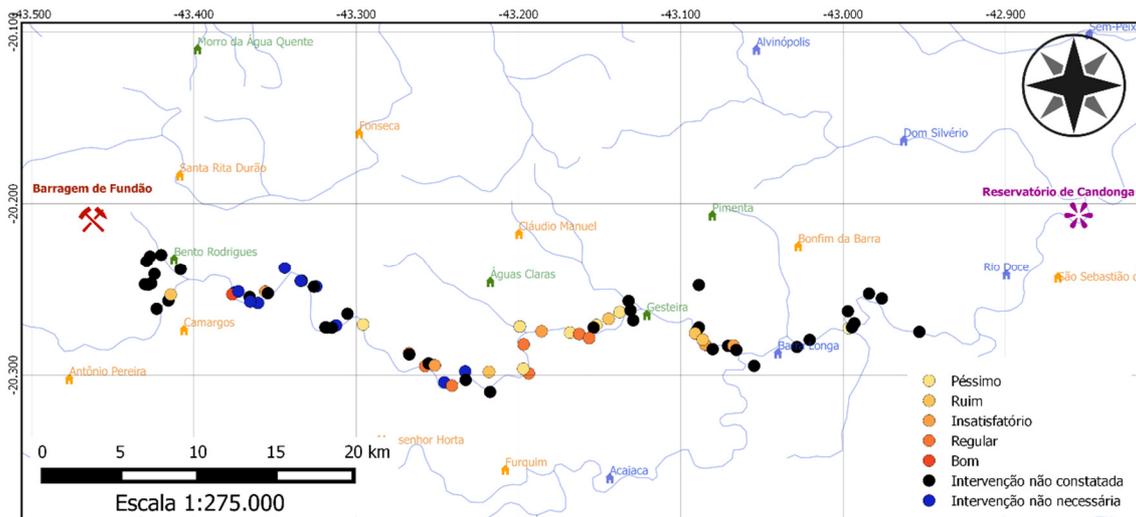


Figura 14 Mapa de obras de drenagem

As obras de drenagem não devem se restringir somente às áreas afetadas. Estas áreas localizam-se no talvegue da microbacia, o que as torna receptoras de toda a água da chuva que incide sobre as áreas à montante da área de drenagem. O uso do solo no entorno, com a predominância de pastagens implantadas sob solo raso em terreno montanhoso, contribui para um maior escoamento superficial destas águas em direção às áreas afetadas. Toda essa carga hídrica deve ser considerada na implantação das obras de drenagem, e não apenas a água que incide diretamente sobre as áreas afetadas. Caso este aspecto não seja observado, as demais obras já concluídas, inclusive as que foram bem avaliadas neste relatório, correm o risco de não obterem sucesso na contenção do rejeito. A sua alta erodibilidade exige atenção ainda maior neste quesito.

verificar área atingida à montante dos limites de intervenção emergencial, conforme bacia de contribuição e de drenagem, de forma a prever sua inclusão no projeto de recuperação da área; (ponto ITG 66, Relatório da Equipe Vinhático)

Esses cuidados devem estar associados a todas as ações complementares a serem adotados na região, emergenciais ou definitivas, como reconstrução de benfeitorias, terraplanagem das áreas agrícolas ou reinstalação da infraestrutura local, principalmente das estradas.

5.8 Técnicas de bioengenharia

Quanto aos pontos onde não havia sido empregada técnicas de bioengenharia, na fase Hélios, 77,17% dos pontos vistoriados não havia utilização de técnicas de bioengenharia, totalizando 40 pontos vistoriados. Nessa fase, concluiu-se que, sem tais obras, como consequência, pontos de erosão seriam gerados. Ressaltou-se que os processos erosivos acarretariam em contribuição de novos aportes de sedimentos (rejeito) aos cursos d'água, comprometendo continuamente e negativamente a recuperação ambiental.

Ainda na fase Hélios, foram disponibilizados à empresa as áreas onde não havia sido constatadas intervenções com bioengenharia e que precisavam desta intervenção, totalizando 40 pontos. Foram indicadas, também, as áreas onde a intervenção com bioengenharia precisava ser refeita e/ou complementada, num total de 7 pontos.

Já na fase Argos, em 53% dos pontos vistoriados que precisam deste tipo de técnica ainda não havia qualquer obra de bioengenharia, o que é preocupante dado o período chuvoso que se iniciou, como se observa no gráfico abaixo.

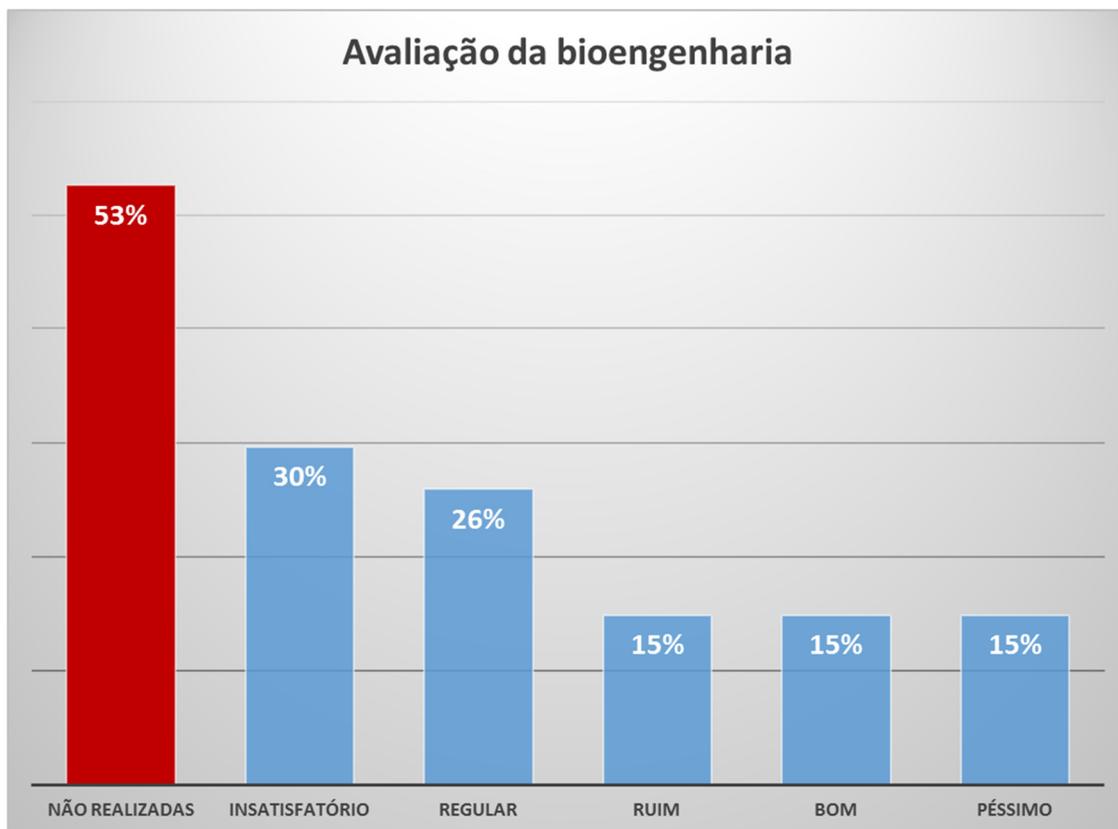


Gráfico 15 Bioengenharia

A não aplicação de técnicas de bioengenharia nos trechos vistoriados restringe a fixação das espécies vegetais, tornando difícil a recuperação desse ambiente altamente degradado. Como consequência da baixa diversidade de espécies, a área fica sujeita ao desenvolvimento de espécies herbáceas invasoras em forma de manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Como se pode observar no mapa, assim como relatado na fase Hélios, os pontos onde as intervenções não foram constatadas se concentram mais a montante do trecho atingido, ou seja, próximo ao evento de rompimento e, em muitos casos, dentro da própria área da mineradora.

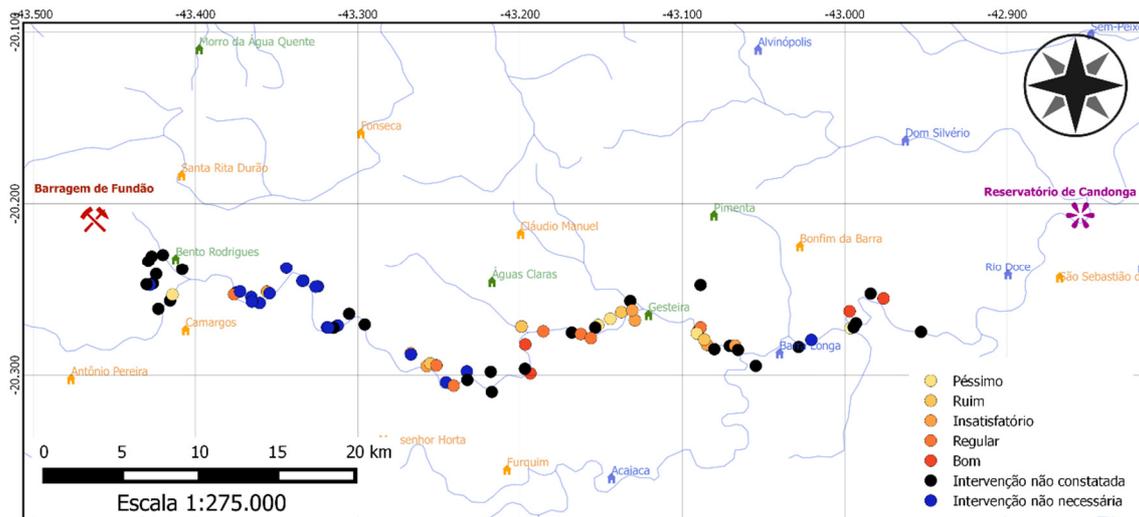


Figura 15 Mapa de bioengenharia

Caso a biomanta não seja instalada, os taludes marginais ficarão sujeitos a movimentos de massa atuando como agentes na evolução do processo erosivo desses taludes, piorando ainda mais a situação dos rios atingidos, uma vez que acelerará seu processo de assoreamento, contribuindo para o incremento de carga de fundo.

Ainda na fase Argos II, foi possível constatar que, dentre os pontos em que houve obras de bioengenharia (47%), em alguns deles foram empregadas técnica inadequadas de instalação da biomanta, com tramas inapropriadas e soltas em diversos pontos, conforme relata a equipe Candeia a seguir.

Verificadas técnicas de bioengenharia (biomantas) de ruins para péssimas. Mal instaladas, com tramas inadequadas e soltas em diversos pontos. Baixa taxa de germinação das sementes do mix e estufamento da biomanta. (ponto ITG 50, Relatório Equipe Candeia)

Em alguns casos, dentre os pontos em que houve obras de bioengenharia (47%), a técnica foi utilizada corretamente, conforme ainda observa a equipe candeia em seu relatório.

As obras de bioengenharia associadas ao recrutamento natural foram constatadas a montante da estrada e encontravam-se em andamento. A biomanta foi instalada corretamente, fixada com estacas de bambu cruzadas e mix de sementes presente, porém, ainda não germinado. (ponto ITC 09, Relatório Equipe Candeia)

Como se pôde observar, essas obras nos trechos onde ainda não houve intervenção são essenciais e consideradas medidas de precaução para minimizar o risco de carreamento de rejeitos para o leito do rio de modo a evitar dano ambiental grave ou irreversível.

5.9 Semeadura direta no rejeito (desenvolvimento da vegetação)

Por ocasião da fase Hélios verificou-se que em 35,87% das áreas diretamente afetadas não foi constatada semeadura direta no rejeito, sendo que nas áreas semeadas 54,23% foram consideradas como insatisfatória a péssima. Na fase Argos verificou-se que em 29% das áreas diretamente afetadas que necessitam de semeadura esta não foi constatada. As espécies oriundas do mix de sementes mais comumente observadas foram: Crotalária, milheto, nabo-forrageiro, feijão-guandu, aveia, feijão-de-porco e soja-perene.

O dado preocupante é que as equipes classificaram como insatisfatória, ruim ou péssima 90% das áreas semeadas, o que indica que a semeadura deverá ser refeita nestas áreas. Isto indica

que houve uma queda bastante expressiva na qualidade dos resultados obtidos da referida sementeira.

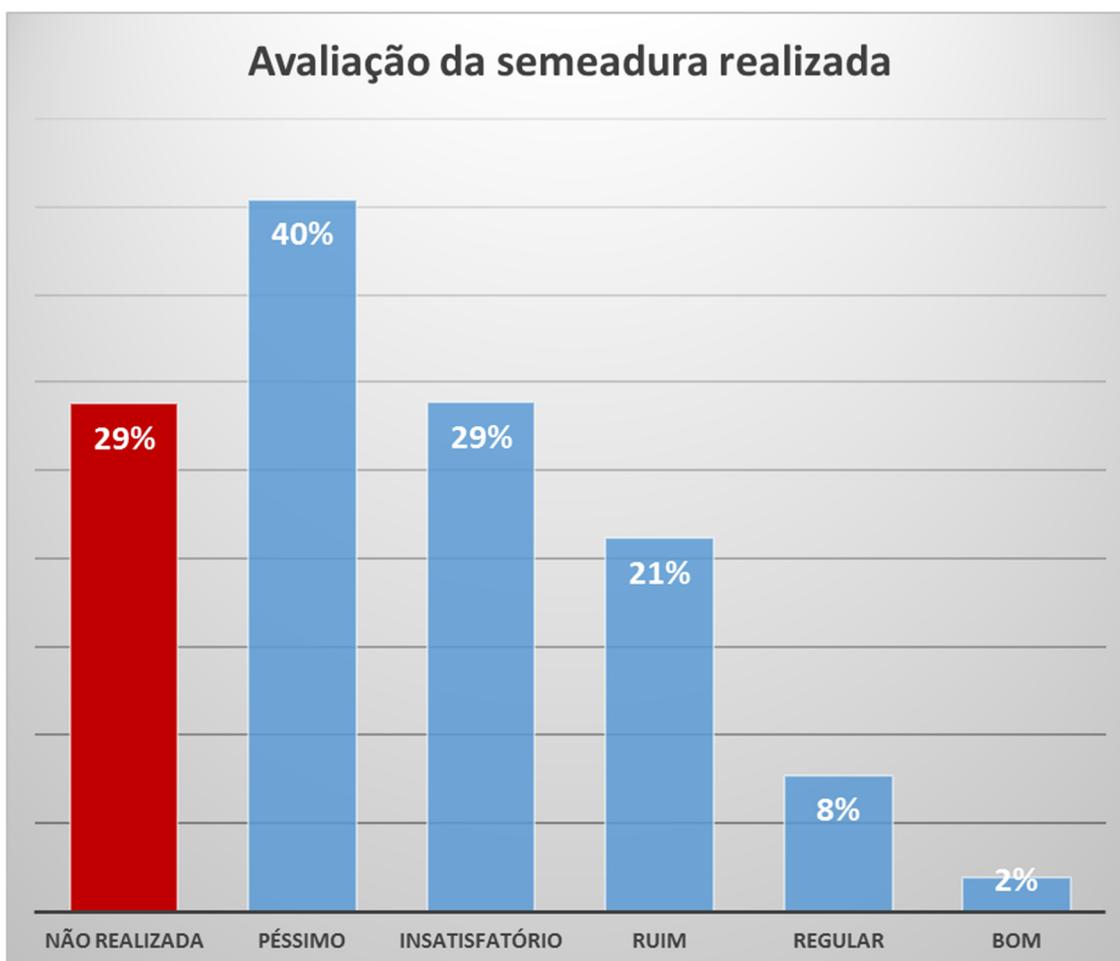


Gráfico 16 Sementeira

Entre os fatores que poderiam explicar a alteração para pior na qualidade desses resultados, citam-se, principalmente:

- Qualidade no preparo do terreno para a sementeira;
- Qualidade e viabilidade das sementes empregadas;
- Qualidade dos procedimentos de sementeira (profundidade, cobertura das sementes);
- Coincidência com o período relativamente longo de baixa pluviosidade ou ausência desta (outono-inverno) contribuindo assim para uma consequente baixa taxa de germinação como, principalmente, para prejuízo ao desenvolvimento das plantas oriundas do mix e, conseqüentemente, para um aumento da taxa de mortalidade;
- Presença de gado bovino e de equinos que, em diversas situações, adentraram as áreas semeadas e efetuaram pastejo das plantas oriundas do mix. Aliado ao rejeito, que ocasionou a perda direta de pastagens, o período mais seco na região corroborou para a redução da disponibilidade de alimentos aos animais de criação; como conseqüência, nas áreas não cercadas ou parcialmente cercadas, a presença desses animais também representou um fator prejudicial à vegetação oriunda da sementeira direta, seja pelo pastejo como pelo pisoteio.
- Falta de espécies de ciclo médio/longo na composição da sementeira realizada. A sementeira realizada deveria conter espécies de ciclo curto, médio e longo, para garantir a cobertura vegetal ao longo do tempo. Assim, na vistoria da fase Hélios constatou-se um

bom desenvolvimento das espécies de ciclo curto, no entanto três meses depois estas espécies já cumpriram seu ciclo de vida e não estão mais presentes no sistema. As espécies de ciclo médio/longo deveriam substituí-las através do processo natural de sucessão ecológica, no entanto isto não foi observado pelas equipes em campo.

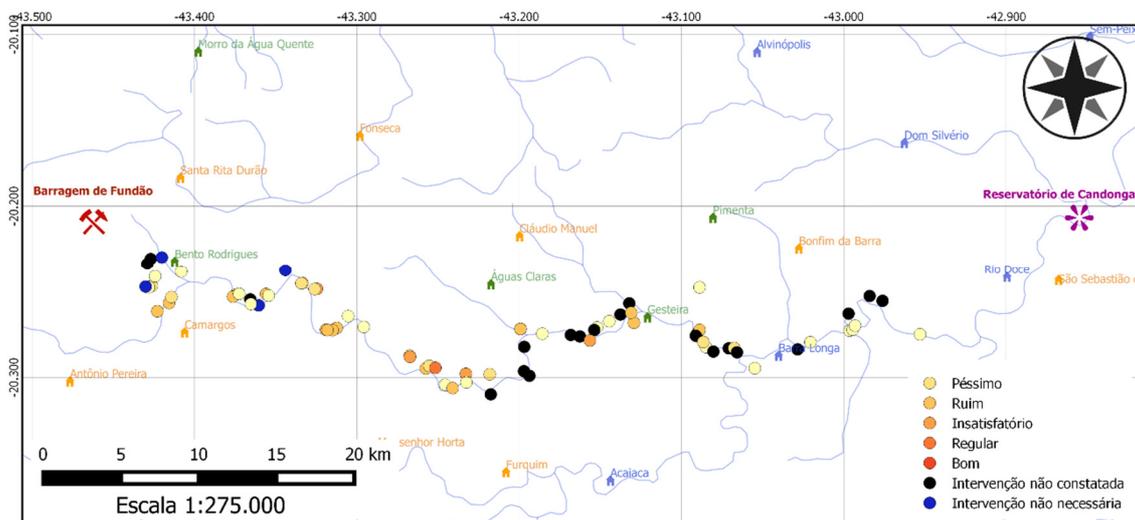


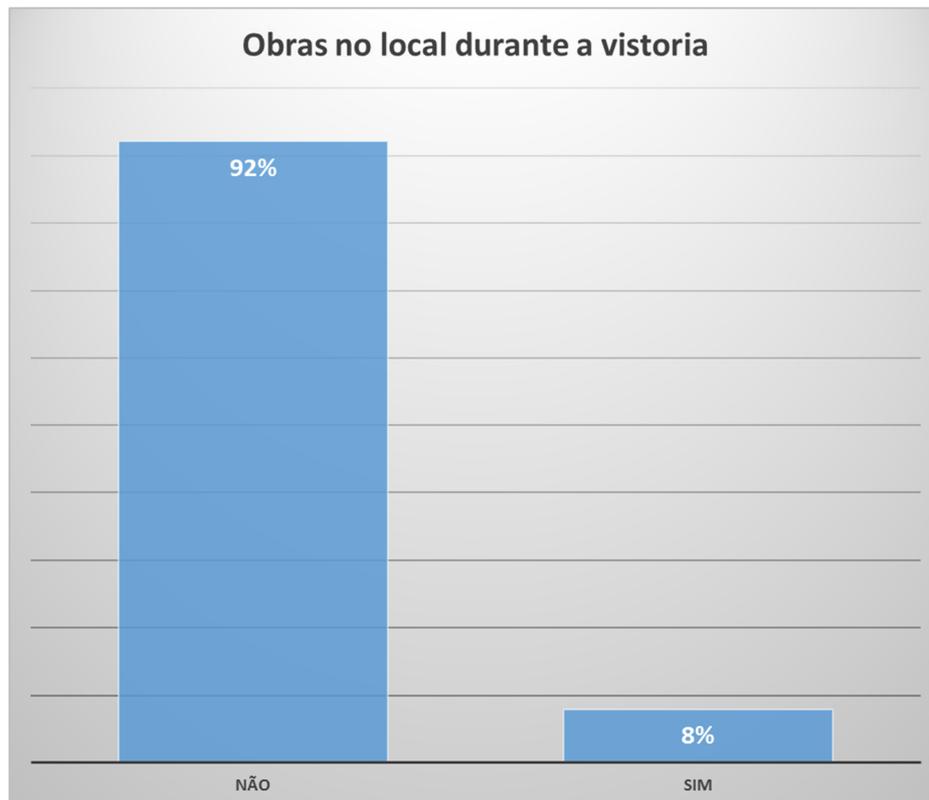
Figura 16 Mapa da sementeira

O alto número de áreas nas quais a sementeira terá que ser refeita demonstra que a técnica não foi bem empregada. Como consequência, o risco de carreamento dos sedimentos depositados para os rios aumenta sobremaneira. O estabelecimento de vegetação sobre o sedimento é essencial para propiciar a fixação do substrato através do crescimento do sistema radicular e fornecer proteção contra o impacto direto da água da chuva. Somente as demais obras físicas (contenção, biomantas, drenagem, etc.) não são suficientes sem o pleno estabelecimento de uma vegetação nas áreas.

O repasse na sementeira direta deverá ser efetuado com especial cuidado e critério, principalmente nas áreas ou em parte delas nas quais foi constatada significativa resiliência e intensa regeneração natural das espécies vegetais nativas. É imperioso que a composição da sementeira preveja espécies de ciclo médio e longo para que a cobertura vegetal persista ao longo do ano.

5.10 Obras no momento da vistoria

Durante as duas semanas de vistoria, as equipes de campo constataram obras sendo realizadas em, apenas, 8% dos pontos visitados. Este número é extremamente baixo, face à quantidade de intervenções que ainda devem ser executadas (conforme amplamente relatado acima).



Soma-se a isto o fato de que nos encontramos na iminência do período chuvoso na região (que se inicia em setembro e se estende até abril), o que exige um esforço concentrado e acentuado para executar todas as obras o mais rápido possível. Portanto, o baixo número de pontos com obras sendo executadas reforça que a empresa não está empreendendo todo o esforço exigido para garantir as ações necessárias antes do período chuvoso.

5.11 Avaliação do cumprimento das recomendações da fase Hélios

De acordo com a avaliação técnica feita por cada uma das equipes em campo, durante a Fase Argos, as recomendações definidas na fase Hélios não foram atendidas em 55,17% das áreas e foram parcialmente atendidas em 39,65%. Isto representa que cerca de 95% das áreas não receberam ações corretivas ou suplementares plenamente, com o cuidado de atender às recomendações feitas em junho.

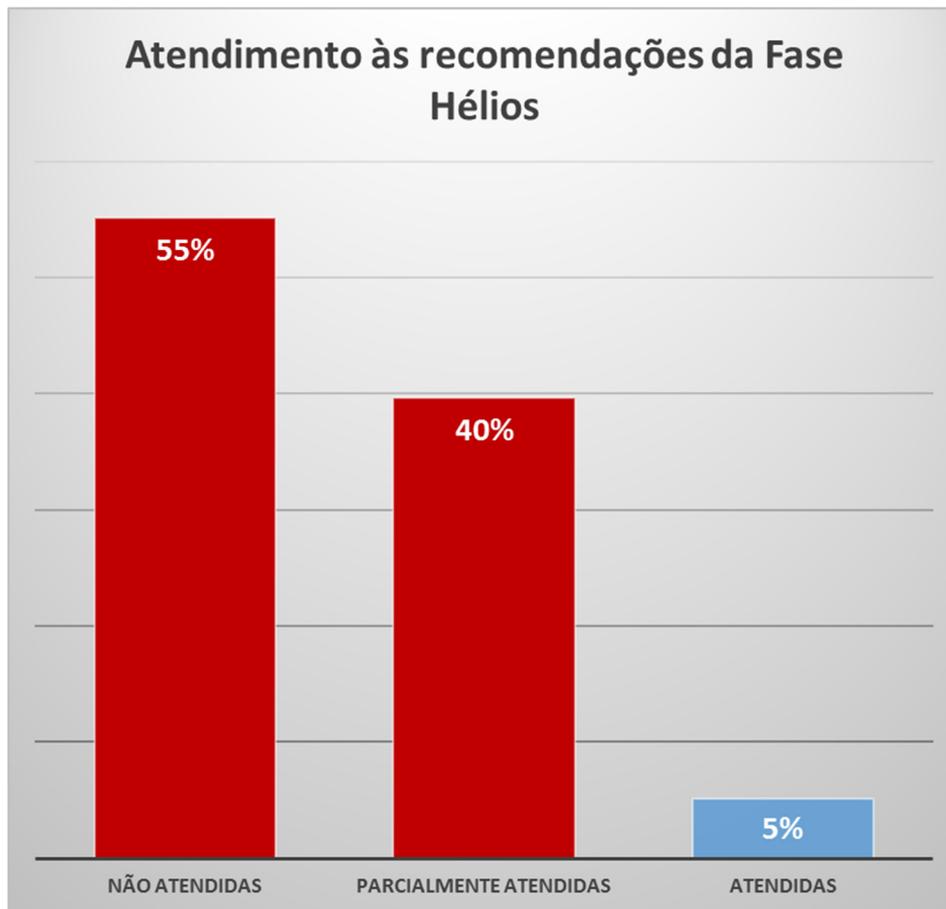


Gráfico 17 Atendimento às recomendações da fase Hélios

Este dado demonstra claramente que na maioria absoluta das áreas a empresa não adotou integralmente as medidas de precaução e de contenção exigidas pelo relatório da fase Hélios, necessárias para evitar o grave dano ambiental de carreamento de sedimentos para os rios.

Tal fato pode ser corroborado ainda pela informação registrada de que apenas 8% das áreas vistoriadas apresentavam obras em execução durante os 10 dias de vistoria realizada em setembro. A falta de medidas, como obras de drenagem, de conservação do solo e de reconformação da área afetada, tem como consequência a formação de intensos processos erosivos laminar e ravinar, intensificado pela desproteção das áreas. Outro agravante é a sujeição dessas áreas à ação iminente das chuvas e ao acesso do gado para livre pastoreio, promovendo a degradação das medidas e dispositivos já implantados.

Portanto, considerando o descumprimento das determinações previamente estabelecidas, este documento deve ser remetido à Diretoria de Proteção para aplicação das sanções cabíveis para o caso. A lista com os pontos onde se verificou o não cumprimento das recomendações da fase Hélios segue na Tabela 03.

Tabela 3 Avaliação do atendimento das recomendações da fase Hélios

Pontos	Coordenadas		Atendimento das recomendações
	Latitude (S)	Longitude (W)	
ITS 06	-20.2468	-43.4263	Não
ITS 07	-20.2477	-43.4282	Não
ITS 08	-20.2473	-43.4302	Não
ITG 60	-20.2724	-43.0889	Parcialmente atendido
ITG 64	-20.2849	-43.0839	Não
ITG 65	-20.2831	-43.0709	Não
ITGE 01	-20.2854	-43.0658	Parcialmente atendido
ITC 05	-20.270	-43.9931	Não
ITC 04	-20.272	-43.9946	Não
ITCE 02	-20.284	-43.0285	Não
ITG 63	-20.2823	-43.0850	Não
ITG 62	-20.2794	-43.0866	Parcialmente atendido
ITG 53	-20.2762	-43.1627	Parcialmente atendido
ITG 56	-20.2674	-43.1445	Não
ITG 57	-20.2635	-43.1377	Não
ITG 59	-20.2570	-43.1322	Não
ITG 58	-20.2683	-43.1294	Não
ITG51	-20.2746	-43.1858	Parcialmente atendido
ITG52	-20.2753	-43.1681	Parcialmente atendido
ITG50	-20.2719	-43.1992	Não
ITG49	-20.2819	-43.1967	Parcialmente atendido
ITG48	-20.2858	-43.1936	Parcialmente atendido
ITG45	-20.2989	-43.1936	Parcialmente atendido
ITG41	-20.2978	-43.2181	Parcialmente atendido
ITS03	-20.2411	-43.4242	Parcialmente atendido
ITS12	-20.2533	-43.4142	Não
ITC09	-20.2506	-42.9761	Parcialmente atendido
ITC08	-20.2503	-42.9839	Não
ITC06	-20.2628	-42.9969	Parcialmente atendido

ITG16	-20.2453	-43.3342	Não
ITG12	-20.2525	-43.3542	Parcialmente atendido
ITG08	-20.2547	-43.3656	Parcialmente atendido
ITG09	-20.2572	-43.3653	Não
ITG07	-20.2531	-43.3761	Parcialmente atendido
GES04	-20.2519	-43.3747	Parcialmente atendido
ITG19	-20.2725	-43.3150	Não
GES05	-20.2711	-43.3122	Não
ITS 02	-20.2298	-43.4282	Não
ITS 10	-20.2301	-43.4199	Não
ITS 20	-20.2385	-43.0485	Não
TES 02	-20.2325	-43.4088	Não
ITG 11	-20.2517	-43.3558	Parcialmente atendido
ITG 14	-20.2375	-43.3440	Não
ITG 18	-20.2487	-43.3248	Parcialmente atendido
ITG 21	-20.2644	-43.3059	Não
ITG 23	-20.2696	-43.2955	Parcialmente atendido
ITG 31	-20.2964	-43.2566	Não
ITG 28	-20.2869	-43.2674	Parcialmente atendido
ITG 32	-20.2924	-43.2552	Não
ITG 55	-20.2707	-43.1517	Não
ITG 33	-20.2944	-43.2521	Parcialmente atendido
ITG 36	-20.3041	-43.2457	Não
ITG 39	-20.2975	-43.2329	Parcialmente atendido
ITG 40	-20.3090	-43.2173	Não
ITC 10	-20.2748	-42.9532	Não

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Importante ressaltar que este documento não é um mapeamento definitivo de todos os tributários afetados, tampouco de todas as áreas de calha principal que possuem necessidade de intervenção. Este levantamento se constitui em uma amostra representativa dos locais e ações a serem realizadas, conforme constatado pelas equipes de campo. A empresa não deve restringir suas ações somente aos locais apontados neste relatório.

6.2 Também cabe ressaltar que a situação encontrada pelas equipes pode se alterar ao longo do tempo. O rejeito depositado tem como característica principal uma alta erodibilidade, tornando-o extremamente suscetível à ocorrência de processos erosivos desencadeados pela chuva. Assim, mesmo as áreas onde se indica que não há necessidade de intervenção devem ser monitoradas constantemente, principalmente durante o período chuvoso.

6.3 Insta ainda frisar que esta autarquia não concorda com a prática utilizada pela empresa de incorporação de solos provenientes de áreas de empréstimos como estratégia principal para gestão dos rejeitos presentes nos cursos hídricos afetados, à revelia das soluções de projeto para recuperação definitiva das áreas. Isso porque a utilização desses solos pode ocasionar impactos em áreas que não haviam sido atingidas e alteradas pela lama. Além disso, até o momento, a empresa não tem empregado técnicas de recuperação nas áreas de empréstimos, o que agrava mais a situação do entorno das áreas já impactadas pelo rejeito.

6.4 A utilização de áreas de empréstimos pode ser uma entre as alternativas para a gestão desses rejeitos. A premissa adotada pelo IBAMA e alinhada com as Câmaras Técnicas de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental e de Restauração Florestal e Produção de Água é de que em cada trecho dos rios atingidos deve ser avaliada a remoção total dos rejeitos, com a adoção de diferentes técnicas de destinação e disposição desse substrato. Caso não seja viável sua remoção, seja por fatores sociais ou ambientais, alternativas técnicas devem ser apresentadas e justificadas, fundamentadas nos estudos elaborados, o que não ocorreu no caso concreto.

7. CONCLUSÕES

7.1 A fase Argos cumpriu seus objetivos de i) avaliar o cumprimento das recomendações da fase Hélios; ii) verificar a situação ambiental das áreas; e iii) produzir novas recomendações para cada área. As equipes vistoriaram um total de 77 pontos, sendo 18 em calha principal e 59 em tributários.

7.2 Foi gerado um relatório padrão de vistoria para cada um dos pontos visitados, e, assim como na fase Hélios, estes relatórios serão integralmente disponibilizados para a empresa em formato digital. Esta medida visa manter o princípio de total transparência adotado na Operação Águas, orientando de forma clara e inequívoca as ações necessárias em cada ponto.

7.3 O presente documento trata-se de um laudo de constatação da situação das áreas atingidas pela lama nas margens dos rios Santarém, Gualaxo do Norte e Carmo, assim como de seus tributários.

7.4 De forma geral observou-se que a maior parte das recomendações feitas anteriormente não foram plenamente cumpridas pela empresa. O alto número de locais que necessitam de ações ainda sem nenhuma intervenção de conservação do solo (71%), drenagem (62%) e contenção (53%) é preocupante. Tais intervenções são essenciais para a contenção dos sedimentos e para impedir futuro carreamento dos rejeitos para os corpos hídricos.

7.5 Ressalta-se que, de forma geral, as ações constatadas ainda são insuficientes para garantir uma significativa contenção dos rejeitos depositados nas margens dos rios.

7.6 A estratégia utilizada pelo IBAMA no período seco e que foi apontada nos relatórios da fase Hélios focou, principalmente, no apontamento de ações de contenções, drenagem (disciplinamento de águas pluviais), controle de erosão e bioengenharia. São obras necessárias para o enfrentamento do período chuvoso. A recuperação definitiva das áreas atingidas deve, primeiramente, passar por contenção do dano, que se mostrou heterogêneo durante a vistoria nas áreas.

7.7 O reflexo da falta de ações é claramente observado na alta quantidade de pontos com processos erosivos. Foram constatados processos erosivos em 92% dos locais vistoriados, sendo a formação de ravinas o impacto mais expressivo (87% dos pontos), seguido da erosão laminar (78%). Ressalta-se que este cenário já havia sido observado na fase Hélios (naquela fase foram observados ravinamentos em 85% e erosão laminar em 44% dos locais), e não se verificou melhora neste aspecto.

7.8 Esse dado demonstra a necessidade premente de se intensificarem as ações de controle de erosão. O período chuvoso que se iniciará, certamente, agravará esta situação e o resultado da inação da empresa no período de estiagem resultará em um significativo carreamento de sedimentos para os rios.

7.9 Como visto, as obras de drenagens foram praticamente imperceptíveis. Nas áreas em que não foram observadas essas obras, a consequência tem sido a formação intensos processos erosivos laminares e ravinar, intensificado pela desproteção das áreas, sujeitas ainda à ação das chuvas e ao livre pastoreio. É inaceitável, conforme dito alhures, que 53% das áreas que demandam obras de reconformação das linhas de drenagem sequer tenham recebido esta intervenção, considerando o período chuvoso que está se iniciando neste mês de outubro.

7.10 Esperava-se que, a partir do relatório da fase Hélios, as obras fossem intensificadas de forma a implementar as ações antes do período chuvoso. No entanto, os dados coletados pelas equipes demonstram que isto não ocorreu. O baixo percentual de áreas com obras sendo executadas no momento da vistoria (apenas 8%) indica que o esforço empreendido pela empresa está aquém da necessidade diagnosticada.

7.11 Portanto, o cenário verificado pelas equipes pode ser resumido pela combinação destes três fatores: um alto número de intervenções que ainda precisam ser feitas, aliado a um quadro alarmante de processos erosivos já formados nas áreas, em contraste a um baixo esforço de obras verificado em campo.

7.12 Assim, resta evidente que a empresa deixou de adotar as medidas de precaução e contenção necessárias para evitar o carreamento de sedimentos para os rios. Este carreamento constitui dano ambiental grave, em vista da quantidade de material que já se encontra depositado nos leitos e margens dos corpos hídricos. As medidas que deveriam ser adotadas foram detalhadas e exigidas pelo Ibama através do relatório da fase Hélios, que foi integralmente disponibilizado para a empresa, inclusive com todas as fichas de campo produzidas pelas equipes, através do ofício 02001.007739/2016-33 (Aviso de Recebimento DW398634958BR).

7.13 Por fim, dado o período chuvoso que se iniciou neste mês de outubro, é grave a falta de apresentação dos projetos específicos de contenção e drenagem da calha principal e tributários solicitados no relatório da fase Hélios, na Deliberação CIF 3.1 e na Notificação IBAMA nº 46715. Diversos trechos de planícies encontram-se com alto volume de rejeitos ainda depositado às margens dos rios Gualaxo do Norte e Carmo, principalmente. A falta dos referidos projetos e de um cronograma executivo impede uma análise mais detida das intervenções planejadas e o entendimento integral da estratégia da empresa para a contenção do rejeito nas áreas.

8. RECOMENDAÇÕES

8.1 É imprescindível que sejam empregadas as melhores técnicas que visem diminuir o carreamento de sedimentos (especialmente de conservação do solo e de drenagem) nas áreas o mais rápido possível. O fato de muitas intervenções terem sido bem avaliadas pelas equipes de campo demonstra que a empresa possui a expertise e os recursos humanos e materiais necessários para realizar as obras adequadamente. As áreas bem avaliadas devem servir de modelo para as demais intervenções, respeitando-se, obviamente, as peculiaridades locais.

8.2 Deve-se atentar também para a manutenção e proteção das áreas que já passaram por algum processo de intervenção, mantendo-se o monitoramento constante de todas as ações executadas.

8.3 A presença de equinos e de bovinos nas áreas tratadas é uma constante e tem ocasionado o aparecimento de processos erosivos. A empresa deve apresentar uma solução, conciliando os tratamentos dados às áreas afetadas com a presença desses animais nas proximidades, promovendo, inclusive, uma maior orientação aos proprietários dessas áreas. A medida mais indicada é, sem dúvida, o cercamento de áreas tratadas. Entretanto, cada propriedade deve ser individualmente analisada para a definição do tamanho de APP permitida e posterior implantação da cerca dentro dos limites legais, o que não tem sido respeitado nas áreas vistoriadas. Não será admitida a implantação de qualquer atividade agropecuária em Áreas de Preservação Permanente que não estejam de acordo com o que preceitua a legislação vigente (Lei 12.651/2012).

8.4 A premente necessidade de execução e de reexecução de obras de drenagem foi uma constante verificada nas vistorias. Dessa forma, onde indicadas, as obras de drenagem secundária deverão ser iniciadas imediatamente, assim como deverão ser refeitas aquelas que assim foram indicadas pelas equipes nos relatórios disponíveis em anexo. Frisa-se que referida intervenção deve considerar toda a bacia de drenagem e seu respectivo aporte de água às áreas afetadas.

8.5 Nos trechos onde essas obras se iniciaram ou foram executadas, é necessário o uso de estruturas dissipadoras de energia hidráulica, bem como a reconformação dos tributários que tiveram sua geometria alterada pelo evento.

8.6 O ravinamento constatado com frequência em vários tributários, como junto às calhas principais, necessita ser devidamente tratado.

8.7 Os resíduos orgânicos depositados nas áreas (galhos, troncos, raízes e etc.) deverão ser reaproveitados para a confecção de enrocamentos e de paliçadas para a contenção da erosão.

8.8 Nas obras de reconformação e de reafeiçoamento, especialmente, mas não exclusivamente, nas áreas afetadas cuja declividade é mais significativa, constatou-se ainda a necessidade de que sejam confeccionadas curvas de nível, além de obras de drenagem;

8.9 Nas áreas afetadas onde se recomendam intervenções, estas deverão ser executadas com o máximo de critério possível, procurando-se, com isso, proteger a resiliência local constatada;

8.10 Em diversas áreas afetadas vistoriadas, constatou-se a necessidade de repasse na semeadura do mix de sementes, tanto na semeadura direta como naquela por sobre a biomanta. No referido repasse, deve ser dada ênfase ao emprego de sementes de espécies ruderais. Também é importante e necessário que sejam ressemeadas leguminosas e gramíneas locais, dada a proximidade do período quente e chuvoso (primavera-verão).

8.11 As estradas vicinais e de acesso às áreas diretamente afetadas deverão ser devidamente tratadas para que venham a oferecer condições de trafegabilidade, devendo ser consideradas, inclusive, as correspondentes obras de drenagem, face às dificuldades de locomoção em dias chuvosos e ao perigo representado pelo leito carroçável extremamente escorregadio, com potencial risco de ocorrência de acidentes graves àqueles que por elas trafegam.

8.12 É importante que o órgão ambiental estadual (licenciador) verifique e monitore a existência de autorizações e licenças afetas à abertura e ao alargamento de estradas vicinais e de acesso, além das áreas de empréstimo constatadas.

8.13 Em diversas situações foram observadas que as atividades do agronegócio conduzidas pela empresa têm prevalecido sobre aquelas ambientais, o que não pode ocorrer. A implantação das atividades agropecuárias deverá observar a legislação em vigor, em especial, no que se refere ao dispositivo de Área Consolidada da Lei 12.651/2012.

8.14 É necessário que as ações de recuperação estejam em consonância com as soluções para o tratamento e gestão dos rejeitos depositados na calha e nas margens dos rios afetados, considerando a premissa estabelecida de remoção total dos rejeitos, conforme já acordado no seminário de apresentação dos estudos geoquímico e geomorfológico.

9. ENCAMINHAMENTOS

1. Dado que este laudo de constatação concluiu que a empresa deixou de adotar as medidas de precaução e contenção necessárias para evitar o carreamento de sedimentos para os rios, exigidas pelo relatório da fase Hélios da Operação Áugias, majorando o risco de dano ambiental grave aos corpos hídricos da região, este documento será enviado para a Diretoria de Proteção (DIPRO/IBAMA) para aplicação das sanções administrativas cabíveis.

2. A empresa deverá adotar todas as ações recomendadas para cada ponto vistoriado. As ações encontram-se resumidas no tópico Recomendações acima, descritas nos relatórios das equipes (ANEXO II) e serão integralmente disponibilizadas nos arquivos digitais de todas as fichas de campo preenchidas durante a operação.

PRAZO: 30 dias.

3. A avaliação das equipes sobre o desenvolvimento da vegetação estabelecida pela semeadura de gramíneas e leguminosas foi extremamente negativa (90% da semeadura precisa ser refeita). Portanto, é essencial que a empresa apresente uma metodologia fundamentada cientificamente que monitore o sucesso desta técnica nas áreas. A metodologia deverá conter:

- i) Fundamentação científica;**
- ii) Suficiência amostral para coleta de dados;**
- iii) Relatório fotográfico;**
- iv) Análise estatística dos dados coletados;**
- v) Recomendações a partir dos resultados aferidos.**

PRAZO: 20 dias.

5. Deve ser apresentada proposta de utilização das espécies nativas ruderais, contemplando a identificação botânica destas, que se encontram em processo de regeneração natural nas áreas, para utilização na recuperação ambiental.

PRAZO: 30 dias.

6. A empresa deverá entregar um mapeamento de todos os tributários que tiveram sua linha natural de drenagem alterada, apresentando as justificativas técnicas que embasaram esta decisão.

PRAZO: 10 dias.

7. Deverá ser apresentado um mapeamento com todas as intervenções previstas de reconstituição das atividades agropecuárias, delimitando-se as APPs e áreas consolidadas de cada propriedade.

PRAZO: 30 dias.

8. Constatou-se, com frequência, a utilização de solos de áreas de empréstimo, ou seja, oriundos de taludes naturais decaçados (camada superficial removida, raspada) tanto para incorporação ao rejeito como para recuperação do leito carroçável das estradas. Portanto, a empresa deve apresentar um mapeamento de todos os pontos de áreas de empréstimo de solo de barranco, adjacentes às áreas afetadas, e seus respectivos licenciamentos junto ao órgão ambiental competente.

PRAZO: 10 dias.

9. Conforme acordado na reunião de fechamento da fase Argos (dia 23 de setembro), os pontos onde foram constatadas áreas de retirada de solo fora da área afetada serão encaminhadas para o órgão estadual de meio ambiente para as medidas cabíveis. Os pontos seguem na tabela abaixo:

Tabela 4 Pontos onde foi constatada retirada de solo fora da área afetada

Ponto	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
ITS 06	-20.2468	-43.4263
ITS 07	-20.2477	-43.4282
ITS 08	-20.2473	-43.4302
ITG 61	-20.2757	-43.0912
ITCE 02	-20.2837	-43.0285
ITG 63	-20.2823	-43.0850
ITG 62	-20.2794	-43.0866
ITG 53	-20.2761	-43.1631
ITG 56	-20.2674	-43.1445
ITG 57	-20.2635	-43.1377
ITG 59	-20.2570	-43.1322
PS 06	-20.2625	-43.1310
ITG 58	-20.2682	-43.1294
ITG52	-20.2753	-43.1683
ITG49	-20.2822	-43.1970
ITG48	-20.2861	-43.1939
PS07	-20.2962	-43.1971

ITG45	-20.2991	-43.1938
ITG41	-20.2980	-43.2182
ITC09	-20.2556	-42.9761
ITG 11	-20.2517	-43.3558
ITG 23	-20.2696	-43.2955
ITG 31	-20.2964	-43.2566
PS 05	-20.3027	-43.2325
PS 15	-20.2794	-43.0207

ANEXO I

Relatório Padrão de vistoria

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

Coordenação Geral de Autorização de Uso da Flora e Floresta

RELATÓRIO PADRÃO DE VISTORIA

Áreas diretamente afetadas pelo rompimento da Barragem de Fundão (Samarco) / Mariana – MG

Identificadores/Equipes: CANDEIAS – “**ECan**”; JACARANDÁ – “**EJac**”; VINHÁTICO – “**EVin**”.

Operação: ÁUGIAS Fase: II – ARGOS Data: //
Equipe: () “ECan” () “EJac” () “EVin”
Código(s) da área vistoriada:
Coordenadas geográficas:

----- PARTE I -----

- **CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES:**

Quando em **CALHA DE DRENAGEM PRINCIPAL**, nos tópicos em que houver diferentes situações entre as duas margens, deverá ser marcada aquela que aparenta representar pior situação ambiental. No campo **Observação**, marcar em que margem (esquerda ou direita) o problema maior foi constatado.

1. O preenchimento das informações ficará restrito àquilo que for constatado a uma distância de 50,0 (cinquenta) metros a montante e de 50,0 (cinquenta) metros a jusante do ponto de observação georreferenciado junto à margem;
2. As constatações deverão ser consideradas para as duas margens do curso d'água;
3. Caso existam situações diversas, comparativamente entre as duas margens, deverão ser especificadas no campo **Observações**.

1 – Grau de dificuldade de acesso, via terrestre, à área afetada:

- Nenhum
- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito alto
- Acesso praticamente impossível

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2 – A área vistoriada está inserida:

- Na CALHA DE DRENAGEM PRINCIPAL afetada
- Em TRIBUTÁRIO (rio ou córrego afluente) da calha de drenagem principal afetada

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

3 – Caracterização da Área de Preservação Permanente – APP afetada (poderá ser marcada mais de uma opção):

Cabeceira de drenagem⁽¹⁾

Nascente(s) / Olho(s) d'água⁽²⁾

Planície de inundação⁽³⁾

Talude marginal⁽⁴⁾

Não se aplica

***ATENÇÃO:**

- (1) Cabeceira de drenagem: Feição também conhecida como: bacia de ordem zero; microbacia; cabeceira de vale; concavidade. Local onde se inicia um curso d'água. O termo cabeceira de drenagem se refere à área côncava situada a montante de canal de primeira ordem (PAISANI et al., 2006). Na hierarquização das bacias hidrográficas, a cabeceira de drenagem corresponde a menor unidade hierárquica, bacia de ordem zero.

(Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfexgAJ/caracterizacao-das-formacoes-superficiais-hollow-cabeceira-drenagem-na-a-r-i-dos-buritis-planalto-basaltico-pato-branco-pr>).

- (2) Nascente(s) / Olho(s) d'água: Afloramentos naturais do lençol freático, perenes ou intermitentes, segundo definições apresentadas no Artigo 3º da Lei nº 12.651/2012 ('Código Florestal').
- (3) Planícies de inundação: São áreas de baixios de bacias hidrográficas que atuam na manutenção do equilíbrio hidrológico da bacia. Quando ocorrem cheias ou enchentes a bacia hidrográfica usa suas áreas de baixios, também conhecida por áreas de várzeas para extravasamento do excesso de água.

(Fonte: Naime, R.. "Planícies de inundação e áreas de preservação". EcoDebate. Cidadania e Meio Ambiente. Publicado em 12/04/2012. <https://www.ecodebate.com.br/2012/04/12/planicies-de-inundacao-e-areas-de-preservacao-artigo-de-roberto-naime/> - Acesso em 17/08/2016).

A planície de inundação é uma feição deposicional do vale do rio associada com um regime climático ou hidrológico particular da bacia de drenagem. Os sedimentos são temporariamente estocados na planície de inundação ao longo do vale e, sob condição de equilíbrio, sem aumento ou diminuição por um longo tempo (anos), a taxa de entrada de sedimentos é igual à de saída. Porém, uma alteração das condicionantes do equilíbrio, através de processos tectônicos ou por mudanças no regime hidrológico, incluindo mudanças no aporte de sedimentos e de água, controle por barragens, poderá resultar na alteração da planície de inundação e levar a degradação e formação de terraço, ou por outro lado levar à nova agradação (LEOPOLD et al., 1964).

(Fonte: Rocha, P. C.. “Sistemas Rio-Planície de Inundação: Geomorfologia e Conectiva Hidrodinâmica”. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente – SP, n. 33, v. 1, p. 50-67, jan./jul. 2011).

- (4) Talude: Em Geotecnia, aquilo que se denomina encosta ou talude natural é uma porção natural do terreno, inclinada, cuja inclinação foi definida pela ação de forças da natureza atuantes ao longo do tempo geológico e pelas características do material nele existente, que se encontra estável, mantidas as condições naturais. Um talude propriamente dito, também conhecido como talude de corte/aterro (no escopo do curso de RAD), é definido como: plano inclinado resultante da execução de um corte ou de um aterro e que faz um ângulo com a horizontal.

(Fonte: “Engenharia e Bioengenharia Aplicadas à Recuperação de Áreas Degradadas”. Disciplina SOL-505. Curso de RAD/UFV, Viçosa – MG, p. 5, 2014/2015).

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4 – Verificação do USO E OCUPAÇÃO do entorno da área afetada* (poderá ser marcada mais de uma opção):

- Solo exposto
- Pastagem
- Cultura agrícola
- Reflorestamento

- () Fragmento de vegetação nativa
- () Área minerada (pedreira; extração de areia; jazida de saibro; outros)
- () Área residencial isolada/Condomínios
- () Área industrial
- () Área urbana
- () Outros. Especificar:
.....

***ATENÇÃO:**

- Entorno da área afetada: Toda aquela área situada nas circunvizinhanças da área afetada propriamente dita e imediatamente adjacente a ela.

OBS.:

.....

5 – Avaliação visual da DECLIVIDADE PREDOMINANTE da área afetada*:

- () Plano a suavemente ondulado – **de 0% a 8%** (de 0° a 4,60°)
- () Ondulado a fortemente ondulado – **de 8% a 45%** (de 4,60° a 24,23°)
- () Montanhoso – **de 45% a 75%** (de 24,23° a 36,87°)
- () Escarpado – **maior que 75%** (maior que 36,87°)

***ATENÇÃO:**

- Área afetada: toda aquela área, além das próprias margens dos cursos d’água, diretamente atingida pelo rejeito.
- Lembrar que uma declividade de 100% corresponde a um ângulo de 45°.
- Declividade predominante: aquela declividade observada em 50% (metade) ou mais da área diretamente afetada.

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6 – Avaliação visual da DECLIVIDADE PREDOMINANTE do terreno no entorno da área afetada:

- () Plano a suavemente ondulado – **de 0% a 8%** (de 0° a 4,60°)
- () Ondulado a fortemente ondulado – **de 8% a 45%** (de 4,60° a 24,23°)
- () Montanhoso – **de 45% a 75%** (de 24,23° a 36,87°)
- () Escarpado – **maior que 75%** (maior que 36,87°)

***ATENÇÃO:**

- Lembrar que uma declividade de 100% corresponde a um ângulo de 45°.
- Declividade predominante: aquela declividade observada em 50% (metade) ou mais do terreno no entorno da área afetada.

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

7 – Constatação e avaliação da ESPESSURA DO REJEITO depositado na área afetada:

- () Elevada deposição (mais de 50,00 cm. de espessura)
- () Média deposição (de 26,00 a 50,00 cm. de espessura)
- () Baixa deposição (de 00,00 a 25,00 cm. de espessura)

- Rejeito incorporado ao solo (gradeamento e/ou visualização de estrias causadas por implemento mecânico)
- Não foi possível avaliar a espessura do rejeito depositado
- Constatação de solo oriundo de área de empréstimo colocado na área afetada

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

8 – Constatação de pontos de deposição de rejeito (“ILHAS DE REJEITO”) na calha regular do corpo hídrico, frontalmente à área vistoriada, no caso de vistoria efetuada na calha do corpo hídrico principal:

- NÃO
- SIM
- NÃO SE APLICA

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

9 – Constatação de MOVIMENTAÇÕES EM TALUDES* na área afetada (poderá ser marcada mais de uma opção):

- Quedas (Rocha)
- Tombamentos (Rocha ou solo, porém, menos comuns neste último)
- Deslizamentos (Solo ou rocha extremamente fraturada; Solo ou rocha, em blocos)
- Solapamento

Não constatadas movimentações

***ATENÇÃO:**

- A verificação deverá ser efetuada nas encostas (taludes) naturais, como consequência do incidente, bem como, naquelas decorrentes das ações de contenção dos processos erosivos.

(Fonte: “Engenharia e Bioengenharia Aplicadas à Recuperação de Áreas Degradadas”.
Disciplina SOL-505. Curso de RAD/UFV, Viçosa – MG, p. 6 e 7, 2014/2015).

- Solapamento: Ruptura de taludes marginais do rio por erosão e ação instabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchentes e inundações.

(Fonte: “Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de enchentes e inundações” – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, SP – IPT - 90 p. - Em www.ciram.com.br/ciram_arquivos/arquivos/gtc/downloads/.../ogura_aula5.pdf - Acesso em 06/09/2016.

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

10 – FORMAS DE EROSÃO* constatadas **na área afetada** (poderá ser marcada mais de uma opção):

LAMINAR⁽¹⁾

RAVINAS⁽²⁾

VOÇOROCAS⁽³⁾

EÓLICA⁽⁴⁾

NÃO CONSTATADAS

*ATENÇÃO:

- (1) Erosão **LAMINAR**: erosão hídrica também chamada erosão em lençol, é a remoção do solo de uma área inclinada em camadas de pequena espessura. É causada pelo escoamento superficial laminar;
- (2) Erosão em **RAVINAS**: é a remoção do solo pela água, resultando da concentração do fluxo em canais, originando uma maior velocidade. Este tipo de erosão é mais grave que a erosão laminar;
- (3) Erosão em **VOÇOROCAS**: forma de erosão hídrica que ocorre quando uma ravina atinge o lençol freático e, além da erosão resultante do escoamento superficial, ocorre também erosão causada por fluxo subsuperficial, denominada de *piping*. Já, a erosão em *piping* é a erosão interna, na qual o fluxo de água se concentra em tubos ou canais subterrâneos, podendo gerar cavidades no subsolo;
- (4) Erosão **EÓLICA**: é aquela ocasionada pela ação do vento, atuando este principalmente sobre superfícies pouco vegetadas ou desprovidas de vegetação.

(Fonte: “Engenharia e Bioengenharia Aplicadas à Recuperação de Áreas Degradadas”.
Disciplina SOL-505. Curso de RAD/UFV, Viçosa – MG, p. 8 e 9, 2014/2015).

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

----- **PARTE II** -----

11 – Constatação de CERCAMENTO da área afetada:

- Não cercada
- Parcialmente cercada
- Cercada

OBS.:

.....
.....
.....

.....
.....
.....

12 – Qualificação do REAFEIÇOAMENTO* DO TERRENO COMO UM TODO na área afetada:

- 0,0 – PÉSSIMO**
- 1,0 – RUIM**
- 2,0 – INSATISFATÓRIO**
- 3,0 – REGULAR**
- 4,0 – BOM**
- 5,0 – MUITO BOM**
- INTERVENÇÃO NECESSÁRIA PORÉM NÃO CONSTATADA**
- INTERVENÇÃO NÃO NECESSÁRIA**

***ATENÇÃO:**

- Reafeiçoamento: Reconstituição em forma topográfica final; reacomodação; readaptação; reajuste.

(Fonte: “Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – Projeto Básico Ambiental – PBA”. Agosto/2005. Acesso: http://www.mi.gov.br/documents/47109/61425/PBA_09.pdf/be03caca-b0d2-4443-9f50-1d963fe895fc?version=1.0 em 12/08/2016).

- Considerar: Notas de 0,0 a 2,0 → Necessidade de se refazer a obra.

Notas de 3,0 a 5,0 → A obra não necessita ser refeita.

Justificativas/OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

13 – Qualificação da(s) TÉCNICA(S) DE CONSERVAÇÃO DO SOLO (CURVAS DE NÍVEL⁽¹⁾, OMBREIRAS ou MURUNDUS, TERRACEAMENTO⁽²⁾) aplicadas no terreno da área afetada:

0,0 – PÉSSIMA(S)

1,0 – RUIM(NS)

2,0 – INSATISFATÓRIA(S)

3,0 – REGULAR(ES)

4,0 – BOA(S)

5,0 – MUITO BOA(S)

INTERVENÇÃO(ÕES) NECESSÁRIA(S) PORÉM NÃO CONSTATADA(S)

INTERVENÇÃO(ÕES) NÃO NECESSÁRIA(S)

***ATENÇÃO:**

- (1) Curvas de nível: São isolinhas de altitude, ou seja, linhas que representam todos os pontos do terreno de mesma altitude (mesma cota). As curvas de nível constituem a forma mais utilizada para representação do relevo nas cartas topográficas.

(Fonte: csr.ufmg.br/cart01/cart01_parte5.pdf).

- (2) Terraceamento: Consiste na construção de uma estrutura transversal ao sentido do maior declive do terreno. Apresenta estrutura composta de um dique e um canal e tem a finalidade de reter e infiltrar, nos terraços em nível, ou escoar lentamente para áreas adjacentes, nos terraços em desnível ou com gradiente, as águas das chuvas. A função do terraço é a de reduzir o comprimento da rampa, área contínua por onde há escoamento das águas das chuvas, e, com isso, diminuir a velocidade de escoamento da água superficial. Ademais, contribui para a recarga de aquíferos.

(Fonte: Machado, P. L. O. A.; Wadt, P. G. S.. “Terraceamento”. Ageitec/Embrapa. Acesso: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fohgb6cq02wyiv8065610df_rst1ws.html em 12/08/2016).

- Considerar: Notas de 0,0 a 2,0 → Necessidade de se refazer a(s) obra(s).

Notas de 3,0 a 5,0 → A(s) obra(s) não necessita(m) ser refeita(s).

Justificativas/OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

14 - Qualificação da RECONFORMAÇÃO DA LINHA DE DRENAGEM DO TERRENO* na área afetada (deve-se avaliar a qualidade ambiental do curso d'água):

- 0,0 – PÉSSIMA**
- 1,0 – RUIM**
- 2,0 – INSATISFATÓRIA**
- 3,0 – REGULAR**
- 4,0 – BOA**
- 5,0 – MUITO BOA**
- INTERVENÇÃO NECESSÁRIA PORÉM NÃO CONSTATADA**
- INTERVENÇÃO NÃO NECESSÁRIA**

**ATENÇÃO:*

- Reconfirmação: Reconfiguração, reestruturação.
- Linha de drenagem do terreno: Curso d'água, tributário, córrego afluente.

- Considerar: Notas de 0,0 a 2,0 → Necessidade de se refazer a obra.

Notas de 3,0 a 5,0 → A obra não necessita ser refeita.

Justificativas/OBS.:

.....
.....
.....

.....
.....
.....

15 – Qualificação do RETALUDAMENTO* DAS MARGENS do curso d’água na área afetada:

- 0,0 – PÉSSIMO**
- 1,0 – RUIM**
- 2,0 – INSATISFATÓRIO**
- 3,0 – REGULAR**
- 4,0 – BOM**
- 5,0 – MUITO BOM**
- INTERVENÇÃO NECESSÁRIA PORÉM NÃO CONSTATADA**
- INTERVENÇÃO NÃO NECESSÁRIA**

***ATENÇÃO:**

- Retaludamento ou reconstrução topográfica: O retaludamento é um processo de escavação (terraplenagem) no qual se modifica, por meio de cortes ou aterros, a inclinação natural ou de corte do terreno, de tal maneira que o talude final seja estável. É a intervenção mais comum para a estabilização de um talude, em função da simplicidade, facilidade de execução e eficiência.

(Fonte: “Engenharia e Bioengenharia Aplicadas à Recuperação de Áreas Degradadas”.
Disciplina SOL-505. Curso de RAD/UFV, Viçosa – MG, p. 19 e 20, 2014/2015).

- Considerar: Notas de 0,0 a 2,0 → Necessidade de se refazer a obra.

Notas de 3,0 a 5,0 → A obra não necessita ser refeita.

Justificativas/OBS.:

.....
.....
.....
.....

.....
.....

16 – Qualificação das OBRAS DE CONTENÇÃO (enrocamentos⁽¹⁾, gabiões⁽²⁾, paliçadas⁽³⁾ etc.) na área afetada:

- () **0,0 – PÉSSIMAS**
- () **1,0 – RUINS**
- () **2,0 – INSATISFATÓRIAS**
- () **3,0 – REGULARES**
- () **4,0 – BOAS**
- () **5,0 – MUITO BOAS**
- () **INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PORÉM NÃO CONSTATADAS**
- () **INTERVENÇÕES NÃO NECESSÁRIAS**

***ATENÇÃO:**

- (1) Enrocamento: O enrocamento é um dispositivo amortecedor formado por estrutura executada em pedra, destinado à proteção de taludes e canais contra efeitos erosivos ou solapamentos causados pelos fluxos d'água. O enrocamento pode ser de pedras arrumadas ou lançadas, rejuntadas ou não com argamassa. Maciço composto por blocos de rocha compactados.

(Fonte: Especificação Técnica/Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo- DER/SP/Secretaria dos Transportes/Folha 3 de 6/março de 2007).

- (2) Gabião: É uma estrutura metálica em formato de gaiola, feita com telas de aço ou arame e preenchida com pedra britada ou seixos. Os gabiões são considerados muros de arrimo por gravidade e são utilizados como barreiras de contenção ou estabilização de taludes. Também são muito utilizados em obras hidráulicas e pequenos quebra-mares por sua grande capacidade drenante.

(Fonte: <http://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-gabiao.html>)

- (3) Paliçadas: São estruturas de arrimo formadas por sucessão de estacas posicionadas próximas umas das outras (cortinas de estacas justapostas). Esse tipo de solução é indicado quando se

pretende implantar uma contenção em terreno relativamente instável, construindo-se com segurança, a partir da superfície. Uma vez construída a cortina, escava-se de um lado sem haver perigo de deslizamento do terreno (MENEZES, 2002). Elas apresentam como funções quebrar a força da enxurrada e reter os sedimentos.

(Fonte: Teixeira, N. C.; Guimarães, C. D. C.. “Métodos de contenção e estabilização de processos erosivos avançados e voçorocas no Brasil”, UFSJ, 28/10/2012).

- Considerar: Notas de 0,0 a 2,0 → Necessidade de se refazer a(s) obra(s).

Notas de 3,0 a 5,0 → A(s) obra(s) não necessita(m) ser refeita(s).

Justificativas/OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

17 – Qualificação das OBRAS DE DRENAGEM* na área afetada (no entorno do curso d’água e próximas ao mesmo):

- 0,0 – PÉSSIMAS**
- 1,0 – RUINS**
- 2,0 – INSATISFATÓRIAS**
- 3,0 – REGULARES**
- 4,0 – BOAS**
- 5,0 – MUITO BOAS**
- INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PORÉM NÃO CONSTATADAS**
- INTERVENÇÕES NÃO NECESSÁRIAS**

*ATENÇÃO:

- Obras de drenagem: devem ter por objetivo captar e corretamente direcionar as águas de escoamento superficial e subsuperficial, escoando-as para fora da área afetada de forma ordenada. A drenagem é um dos procedimentos (se não for **o procedimento**) mais eficazes e de mais larga utilização em todo o mundo na estabilização de qualquer tipo de talude e na mitigação ou eliminação de processos erosivos. Assim, a drenagem superficial consiste, basicamente, na captação das águas superficiais por meio de canaletas, valetas, trincheiras, sarjetas e caixas de passagem e de captação e sua derivação para um local mais adequado, a jusante da área afetada. Estas medidas devem ser dimensionadas de maneira a proporcionar a redução na infiltração de água no maciço e o desenvolvimento de processos erosivos.

(Fonte: “Engenharia e Bioengenharia Aplicadas à Recuperação de Áreas Degradadas”.
Disciplina SOL-505. Curso de RAD/UFV, Viçosa – MG, p. 21 e 22, 2014/2015).

- Considerar: Notas de 0,0 a 2,0 → Necessidade de se refazer a(s) obra(s).

Notas de 3,0 a 5,0 → A(s) obra(s) não necessita(m) ser refeita(s).

Justificativas/OBS.:

.....

18 – Qualificação das TÉCNICAS DE BIOENGENHARIA* (BIOMANTA) na área afetada:

- 0,0 – PÉSSIMAS**
- 1,0 – RUINS**
- 2,0 – INSATISFATÓRIAS**
- 3,0 – REGULARES**
- 4,0 – BOAS**
- 5,0 – MUITO BOAS**
- INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PORÉM NÃO CONSTATADAS**
- INTERVENÇÕES NÃO NECESSÁRIAS**

***ATENÇÃO:**

- Bioengenharia de Solos: caracteriza o conjunto de técnicas que conjugam a utilização da vegetação e/ou de elementos inertes (madeira, pedras, geotêxteis, metais, fibras sintéticas e naturais e concreto) no controle de processos erosivos e como proteção e reforço do solo em obras civis. Incluem-se, aqui, o emprego de biomanta e de sementeira direta no rejeito.

(Fonte: “Engenharia e Bioengenharia Aplicadas à Recuperação de Áreas Degradadas”.
Disciplina SOL-505. Curso de RAD/UFV, Viçosa – MG, p. 34, 2014/2015).

- Considerar: Notas de 0,0 a 2,0 → Necessidade de se refazer a(s) obra(s).

Notas de 3,0 a 5,0 → A(s) obra(s) não necessita(m) ser refeita(s).

Justificativas/OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

19 – Qualificação do desenvolvimento da vegetação na área afetada eleita para a SEMEADURA DIRETA NO REJEITO (*mix* de sementes de espécies gramíneas, leguminosas e ruderais)*:

- () **0,0 – PÉSSIMO**
- () **1,0 – RUIM**
- () **2,0 – INSATISFATÓRIO**
- () **3,0 – REGULAR**
- () **4,0 – BOM**
- () **5,0 – MUITO BOM**
- () **INTERVENÇÃO NECESSÁRIA PORÉM NÃO CONSTATADA**
- () **INTERVENÇÃO NÃO NECESSÁRIA**

***ATENÇÃO:**

- Considerar: Notas de 0,0 a 2,0 → Necessidade de se refazer a semeadura direta.

Notas de 3,0 a 5,0 → A semeadura direta não necessita ser refeita.

Justificativas/OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

20 – Constatação de ações emergenciais **sendo realizadas na área afetada**, NO MOMENTO DA VISTORIA:

NÃO

SIM. Quando possível, especificar quais ações:

.....
.....
.....
.....

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

21 – Constatação da **REMOÇÃO DE REJEITO na área afetada**, NO MOMENTO DA VISTORIA:

NÃO

SIM. Quando se possível, informar sua destinação:

.....
.....
.....
.....

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

22 – Constatação de intervenções afetas a (RE)EDIFICAÇÃO DE ESTRUTURAS como residências, currais, estábulos, armazéns, dentre outros, **na área afetada**:

NÃO

SIM. Quando possível, especificar quais estruturas:

.....
.....
.....
.....

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

----- **PARTE III** -----

23 – Constatação de FUNGOS E DE ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS (re)colonizando **a área afetada** (poderá ser marcada mais de uma opção):

Fungos

Briófitas (musgos; hepáticas; antóceros)

Pteridófitas (avencas; samambaias; xaxins; cavalinhas)

- () Herbáceas (dicotiledôneas e monocotiledôneas)
- () Arbustivas
- () Arbóreas
- () Trepadeiras (cipós⁽¹⁾ e lianas⁽²⁾)
- () Epífitas (bromélias e orquídeas)
- () Não constatadas

Quando constatados, identificar se possível:

.....

.....

.....

.....

***ATENÇÃO:**

- (1) Cipós: são plantas com crescimento diferenciado por ter um caule longo e não lenhoso. Frequentemente, mas não obrigatoriamente, são plantas trepadeiras, isto é, têm o hábito de escalar as árvores atingindo os estratos mais altos da floresta na busca por luz.
- (2) Lianas: são plantas que também têm o hábito de escalar árvores, porém elas possuem um caule lenhoso, ou seja, em termos simples, um caule que se assemelha a madeira.

(Fonte: <http://www.webartigos.com/artigos/cipos-ou-lianas/33701/> - Luiz Felipe Salemi/USP – 04/08/2016).

- Na (re)colonização da área afetada deverão ser considerados os indivíduos observados na forma de plântulas⁽³⁾, os indivíduos jovens e os indivíduos adultos.
- (3) Plântula: indivíduo jovem da sinússia⁽⁴⁾ presente no estrato regenerativo⁽⁵⁾ de um fragmento florestal nativo.
- (4) Sinússia: conjunto de plantas de estrutura semelhante, integrado por uma mesma forma de vida ecologicamente homogênea.
- (5) Estrato regenerativo: indivíduos com altura igual ou superior a 1,0 (um) metro, que representam o potencial regenerativo da comunidade arbórea, por já terem superado a forte ação seletiva do ambiente e, assim, já ultrapassaram o período crítico de mortalidade (Felfili *et al.*, 2000).

(Fonte: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v21n1/21.pdf>).

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

24 – Constatação de INDIVÍDUOS DE PORTE ARBÓREO e/ou ARBUSTIVO não extirpados e aparentemente mortos (“mortos em pé”), **presentes na área afetada:**

- NÃO
- SIM – **sem presença de rebrota** pelo tronco, ramos e/ou raízes
- SIM – **com presença de rebrota** pelo tronco, ramos e/ou raízes

Quando constatada rebrota, identificar em quais espécies vegetais, se possível:

.....
.....
.....
.....

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

25 – Constatação de expressivo ACÚMULO DE ENTULHO e/ou DE RESÍDUOS ORGÂNICOS (troncos, galhos, raízes etc., oriundos da vegetação morta e carregada pela onda de rejeito) **na área afetada:**

- NÃO
- SIM

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

26 – Constatação de ESPÉCIES VEGETAIS INVASORAS* (Ex: gramíneas exóticas: *Brachiaria decumbens* – braquiária; *Melinis minutiflora* – capim gordura ou capim meloso, dentre outras espécies) **na área afetada:**

NÃO

SIM. Especificar quando possível:

.....
.....
.....
.....

***ATENÇÃO:**

- Entende-se por espécies exóticas invasoras aquelas “espécies exóticas cuja introdução, reintrodução ou dispersão ameaça ecossistemas, ambientes ou outras espécies” (Resolução SMA N° 32/2014).

(Fonte: “Revegetação de Áreas Degradadas”. Disciplina SOL-504. Apostila do Curso de RAD/UFV, Viçosa – MG, p. 17, 2014/2015).

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

27 – Constatação de indícios de ANIMAIS SILVESTRES na área afetada, tais como, pegadas, dejetos, tocas, dentre outros:

NÃO

SIM. Especificar quando possível:

.....
.....
.....
.....

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

28 – Constatação de ANIMAIS SILVESTRES na área afetada:

NÃO

SIM. Especificar quando possível:

.....
.....
.....
.....

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

29 – Constatação da presença ou de indícios de ARTRÓPODES* na área afetada, tais como, cupinzeiros, formigueiros, galerias:

NÃO

SIM. Especificar quando possível:

.....
.....
.....
.....

***ATENÇÃO:**

- **ARTRÓPODES:** insetos; aracnídeos; crustáceos; miriápodes (lacaia e piolho de cobra).

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

30 – Constatação de indícios de ANIMAIS DE CRIAÇÃO na área afetada, tais como, pegadas, dejetos, dentre outros:

- NÃO
- SIM. Especificar quando possível:

.....
.....
.....
.....

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....

31 – Discriminação dos ANIMAIS DE CRIAÇÃO PASTOREANDO na área afetada no momento da vistoria (poderá ser marcada mais de uma opção):

- Bovinos

- Equinos
- Bubalinos
- Caprinos
- Ovinos
- Outro(s). Especificar o(s) animal(is) quando possível:
.....
- Não constatados

OBS.:

.....

32 – Presença de ORGANISMOS AQUÁTICOS MACROSCÓPICOS no corpo de água constante da área afetada (poderá ser marcada mais de uma opção):

- Perifíton⁽¹⁾
- Macrófitas⁽²⁾
- Colônia de algas flutuantes
- Larvas de insetos, de crustáceos, de peixes
- Peixes (se possível, relatar tamanho aproximado): cm.
- Outros. Especificar quando possível:
.....
- Não observados

***ATENÇÃO:**

- (1) Perifíton: é definido como uma comunidade complexa de algas, bactérias, fungos e animais, além de detritos, aderidos a substratos submersos orgânicos ou inorgânicos, vivos ou mortos, que podem ser visualizados macroscopicamente cobrindo o substrato.
- (2) Macrófitas aquáticas: São plantas aquáticas que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos (isto é, debaixo d'água). São, em sua grande maioria, vegetais terrestres que ao longo de seu processo evolutivo, se adaptaram ao ambiente aquático, por isso apresentam

algumas características de vegetais terrestres e uma grande capacidade de adaptação a diferentes tipos de ambientes (o que torna sua ocorrência muito ampla).

São classificadas em 5 grupos ecológicos, baseados em seu modo de vida (biotipo) no ambiente aquático:

a) Macrófitas aquáticas emersas: enraizadas no sedimento, porém as folhas crescem para fora da água. Ex: Junco, Taboa;

b) Macrófitas aquáticas com folhas flutuantes: enraizadas no sedimento e com folhas flutuando na superfície da água. Ex: Lírio d'água, Vitória-régia;

c) Macrófitas aquáticas submersas enraizadas: enraizadas, crescendo totalmente debaixo d'água. Ex: Elódea, Cabomba;

d) Macrófitas aquáticas submersas livres: Permanecem flutuando debaixo d'água. Podem se prender a pecíolos e caules de outras macrófitas. Ex: Utriculária;

e) Macrófitas aquáticas flutuantes: Flutuam livremente na superfície da água. Ex: Alface d'água, Aguapé, Orelha-de-rato.

(Fonte: http://www.ufscar.br/~probio/info_macrof.html em 04/08/2016).

OBS.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

****OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES, GERAIS e RECOMENDAÇÕES.**

A equipe poderá desenvolver texto complementando as informações solicitadas nos verificadores ou inserir novas observações com fins de avaliar as intervenções implementadas pela empresa e/ou diagnosticar o impacto ambiental causado nas áreas afetadas objeto de vistoria. Além disso, poderá também lançar as recomendações pertinentes. Os apontamentos poderão ser divididos por item ou dissertados em texto contínuo.

ANEXO II

Relatórios das equipes



Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

RELATÓRIO DE VISTORIA

OPERAÇÃO ÁUGIAS / FASE ARGOS / 2ª ETAPA

EQUIPE CANDEIA

Unidade Executora: Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

Ao: Coordenador do Grupo de Trabalho – GT instituído pela Portaria nº 13, de 13/05/2016 da Presidente do Ibama

Local de Execução: Mariana – MG e municípios vizinhos

Integrantes – Analistas Ambientais da Equipe Candéia:

Allan Gomes de Carvalho (SUPES/MG);
Carlos Vinícius Gonçalves Ferreira (SUPES/TO);
Lilian Iara Sasso (SUPES/SP);
Vicente Fernando Del Bianco Gulli (CGAUF/DBFLO/DF)

Período: 12 a 23 de setembro de 2016

Assunto: Ações de recuperação ambiental promovidas pela SAMARCO S/A, referentes ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão

Processo nº 02001.000174/2016-63

I. INTRODUÇÃO

Trata-se de vistoria técnica demandada em função das ações do Grupo de Trabalho oficialmente instituído pela Portaria IBAMA Nº 13, de 13 de maio de 2016, da Presidente do Instituto, dando continuidade aos trabalhos de monitoramento das ações emergenciais para contenção dos rejeitos oriundos do acidente e depositados pela passagem da onda

desde o complexo de Germano até a Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (Candongá) nos municípios de Mariana, Barra Longa, Ponte Nova, Santa Cruz do Escalvado e Rio Doce.

O objetivo foi vistoriar todas as ações emergenciais e de recuperação socioambiental executadas, em curso ou planejadas pela SAMARCO Mineração S/A desde a barragem rompida de Fundão até Candonga. Foram vistoriados trechos do córrego Santarém, do rio Gualaxo do Norte, do rio do Carmo, do rio Doce e tributários (rios e córregos afluentes) situados entre o corpo da barragem rompida de Fundão e Candonga.

Procurou-se, no contexto da 2ª Etapa da Fase Argos, vistoriar pontos pré-determinados, devidamente georreferenciado e verificar o cumprimento daquilo que foi recomendado/notificado pelo IBAMA, imediatamente após a conclusão do Relatório da Fase Hélios (maio/junho de 2016). Objetivou-se, ainda, efetuar uma análise do atendimento/ resposta da Samarco e constatar se referida empresa cumpriu, não cumpriu ou cumpriu parcialmente o que foi estipulado na Fase Hélios.

Finalmente, buscou-se colher informações sobre se existem intervenções/impactos ambientais fora da área afetada, a exemplo de áreas de empréstimo de solo.

Este relatório de vistoria irá consolidar as impressões e recomendações exaradas pela equipe técnica envolvida.

II. METODOLOGIA DE TRABALHO

Constituiu-se esta como a vistoria técnica referente à 2ª Etapa da Fase Argos/Operação Águas, especificamente planejada para dar continuidade ao monitoramento das ações da Samarco na tentativa de contenção de rejeitos nas áreas atingidas pelo incidente ocorrido em 05/11/2016. Foi estabelecido pela Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas – DBFLO, o início da Operação denominada Águas, com duas fases distintas, sendo a primeira denominada Fase I – Hélios, para uma avaliação quali-quantitativa das obras que estão sendo realizadas pela Samarco para a contenção dos rejeitos e uma segunda denominada Fase II – Argos, para acompanhamento das recomendações do IBAMA à Samarco, pós Fase I. Especificamente, o relatório em tela trata da 2ª Etapa da Fase II (Argos) da Operação Águas. A Fase II contou com 12 servidores Analistas Ambientais de várias áreas de formação e de distintas Unidades do IBAMA, com servidores de Órgãos Estaduais de Meio Ambiente de Minas Gerais, com uma estagiária da UNICAMP e com uma estudante da Universidade de Brasília (UnB) que atuaram, em campo e escritório, no período de 12/09 a 23/09/2016 ao longo do trecho compreendido entre a barragem de Fundão e a UHE Risoleta Neves (barragem de Candonga).

Para a 2ª Etapa da Fase II (Argos) manteve-se o Formulário de Campo, denominado Relatório Padrão de Vistoria que, todavia, comparativamente à Fase I, sofreu algumas alterações com o intuito de se promover as devidas adequações e melhorias.

Todas as informações de campo posteriormente foram repassadas para o mesmo tipo de relatório de campo, porém, no formato digital. Com os relatórios digitais resultados estatísticos serão gerados. Para auxiliar as equipes em campo, decidiu-se dividir os pouco mais de 100 km de trechos atingidos em quatro trechos, respectivamente quatro equipes (Candeia, Jacarandá e Vinhático). Cada equipe recebeu um “kit” contendo mapas com os pontos (tributários) a serem vistoriados, e imagens de satélite de alta resolução espacial de cada ponto específico. Também foi repassado para cada equipe um volume encadernado contendo Relatórios Padrão de Vistoria, bem como, um conjunto de projetos de execução de obras de recuperação e contenção de rejeitos dos tributários, repassados ao IBAMA oficialmente pela Samarco e denominados “DOC.1”.

A exemplo da Fase I (Hélio) da Operação Águas, as equipes fotografaram o máximo de detalhes de cada tributário e de trechos da calha principal pré-selecionados, bem como, colheram as respectivas coordenadas e informaram todas rotas por intermédio do “track” nos GPSs. Dessa forma, foi gerado um mapa interativo com os pontos, rotas e fotografias.

Por fim, será produzido o Relatório Geral da Fase II (Argos – 2ª Etapa) da Operação Águas, do qual novamente constarão recomendações para a empresa Samarco e conclusões gerais fruto da vistoria em questão.

III. ANÁLISE – VISTORIAS REALIZADAS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

III.1. Segunda-feira – 12 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Deslocamento para Belo Horizonte - MG

– **Período vespertino:** Reunião de nivelamento realizada na Superintendência do Ibama em Belo Horizonte – MG.

A reunião teve o objetivo de nivelar a equipe com informações gerais sobre o incidente de rompimento da Barragem de Fundão, pertencente à empresa SAMARCO MINERAÇÃO S/A, além de definir as atividades dos dias subsequentes e esclarecer dúvidas referentes ao preenchimento do formulário padronizado de coleta de dados em campo (Relatório Padrão de Vistoria).

III.2. Terça-feira – 13 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Deslocamento de Belo Horizonte (MG) a Ouro Preto (MG).

– **Período vespertino:** Vistoria nos pontos ITG-51 e ITG-52.

As equipes se deslocaram de Belo Horizonte para Ouro Preto, município este no qual ficaram instaladas e o utilizaram como base para seus encontros e reuniões.

III.3. Quarta-feira – 14 de setembro de 2016

Vistoria nos pontos ITG-49, ITG-50, ITG-48 e PS-07.

III.4. Quinta-feira – 15 de setembro de 2016

Vistoria no ponto ITG-45, ITG-41 e PS-08.

III.5. Sexta-feira – 16 de setembro de 2016

Tentativa de efetuar-se vistoria no ponto ITS-16.

Por ocasião da vistoria o ponto não foi alcançado. Apesar de localizar-se muito próximo de onde a equipe conseguiu chegar, o acesso apresentava-se como praticamente impossível por via terrestre.

Vistoria nos pontos ITS-03, ITS-12

Tentativa de efetuar-se vistoria no ponto ITS-19.

Ponto não alcançado. Apesar de, em deslocamento motorizado, localizar-se relativamente próximo de onde a equipe conseguiu chegar, o acesso por estrada apresentava-se interditado com postes metálicos. Já, para deslocamento a pé a distância mostrava-se bastante grande.

III.6. Sábado – 17 de setembro de 2016

Vistorias nos pontos ITC-09, ITC-08 e ITC-06.

III.7. Segunda-feira – 19 de setembro de 2016

Vistoria no ponto ITG-16.

Faixa de servidão do gasoduto da GASMIG. Deve-se tomar maior atenção no período chuvoso pois o grau de dificuldade de acesso aumenta especialmente em função dos terraços de proteção da referida faixa de servidão.

III.8. Terça-feira – 20 de setembro de 2016

Vistoria nos pontos ITG-12, DG-01, ITG-08, ITG-09, ITG-07, GES-04, PS-13.

Por ocasião da vistoria no ponto ITG-12 verificou-se que em dias chuvosos a estrada de acesso torna-se extremamente escorregadia. A equipe não conseguiu retornar em função do forte aclive escorregadio, sendo necessária a travessia por dentro do rio com a viatura.

Por ocasião da vistoria no ponto DG-01, constatou-se elevada dificuldade de locomoção em dias chuvosos em função do relevo montanhoso associado às estradas escorregadias.

Por ocasião da vistoria no ponto ITG-08, também se constatou dificuldade maior de acesso em períodos chuvosos. Pela impossibilidade de acesso direto à área afetada as observações foram realizadas à distância, ou seja, a partir da margem oposta do Rio Gualaxo do Norte.

Em função de problemas de saúde a Analista Ambiental Lilian Iara Sasso, componente da Equipe Candeia, não participou dos trabalhos de campo, tanto no dia 20/09 como em 21/09.

Por ocasião da vistoria no ponto ITG-07, verificou-se que o grau de dificuldade de acesso à área é baixo quando em período seco.

III.9. Quarta-feira – 21 de setembro de 2016

Vistorias nos pontos ITG-19, PS-10, ITG-19-EXTRA, GES-05.

Em vistoria nos pontos ITG-19, PS-10, ITG-19-EXTRA e GES-05, constatou-se uma porteira trancada por cadeado, no acesso à propriedade rural. Para adentrar referida propriedade é necessário efetuar prévio contato, no distrito de Monsenhor Horta, com o Sr. João Maria da Cota, zelador e detentor das chaves.

IV. OBSERVAÇÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES POR PONTO VISTORIADO, CONSIDERADAS AS RECOMENDAÇÕES - FASE HÉLIOS - DO IBAMA E AS RESPOSTAS OBTIDAS DA SAMARCO

Importante – Relatos básicos:

A- Resumo daquilo que foi recomendado/notificado na Fase Hélios.

B- Análise do atendimento/ resposta da Samarco.

C- Análise pelas equipes do que foi cumprido a esses pontos, frente àquilo que foi notificado - Análise do que foi observado na vistoria – Etapa II.

D- Informação sobre se a Samarco cumpriu o que foi estipulado na Fase Hélios: Sim; Não; Cumpriu.

E- Informação sobre se existe alguma intervenção/impacto ambiental fora da área afetada (aquilo de novo que foi constatado, a exemplo das áreas de empréstimo de solo).

- Foram considerados:
- Os proprietários atingidos tratados de forma diferenciada e não atendidos;
- As áreas que não sofreram intervenção (locais não atendidos pela Samarco);
- As áreas de empréstimo de solo;
- A questão do agronegócio;
- As demais observações técnicas gerais.

PONTOS:

IV.1. Ponto ITG-51

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios a equipe verificou que não foram realizadas intervenções a montante do tributário. Elevada deposição de rejeito nas proximidades da calha do Rio Gualaxo do Norte, com ocorrência de deslizamentos na calha principal. Segundo a equipe, a execução do projeto não foi realizada de forma adequada, propiciando o aparecimento

de processos erosivos do tipo laminar e ravina e deficiência na implantação dos enrocamentos. A ausência de técnicas de conservação do solo, como curvas de nível e murundus, propicia o comprometimento das estruturas implantadas.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco respondeu que no entorno e na calha principal do Rio Gualaxo do Norte foram realizadas obras emergenciais. E que o projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Durante a vistoria realizada na fase Argos II foi verificada a presença de processo erosivo do tipo ravinas a montante e na área de alagamento do açude presente no local e em maior quantidade na margem esquerda do tributário.

A passagem de gado verificada por sobre o tributário deverá ser feita por meio da instalação de manilha, devendo ser retiradas as pedras depositadas no leito. Referidas pedras impedem o fluxo de água e de vida aquática no referido tributário.

Da sementeira direta, constatada somente pouquíssima presença de nabo forrageiro.

Das espécies vegetais nativas, constatados pouquíssimos exemplares de *Mimosa* spp.

Presença de capim-braquiária, principalmente em função da presença de pastagens na região, visto que a mesma se trata de tradicional bacia leiteira.

Foi constatada unicamente a instalação de biomanta nos taludes. Apenas os drenos que deságuam no tributário receberam volume expressivo de rochas. Obras não homogêneas que não acompanham todo o leito do tributário. Encontram-se fragmentadas ou não contínuas.

Obras insatisfatórias principalmente a montante do açude na margem direita do tributário por se apresentarem incompletas. Ainda que regulares, há necessidade de confecção de ombreiras na porção superior na margem direita do curso d'água e a colocação de grampos de fixação em ambos os taludes.

Presença de bovinos e de suínos, sendo que estes últimos caminhavam livremente pela área afetada.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

As ravinas presentes necessitam ser tratadas.

Devem ser retiradas por completo as pedras depositadas no leito do tributário, colocadas para passagem de gado. No local, uma manilha deverá ser instalada sendo, assim, possível a cobertura com pedras.

Obras de contenção: Necessitam continuidade em todo o leito do tributário.

Obras de drenagem: Insatisfatórias, precisam ser completadas, principalmente a montante do açude, na margem direita do tributário.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): Ainda que regulares há necessidade de confecção de ombreiras na porção superior na margem direita do curso d'água e a colocação de grampos de fixação na biomanta, em ambos os taludes.

Suínos e bovinos devem ser retirados da área afetada pois danificam as plantas oriundas do mix de sementes, assim como, a biomanta disposta por sobre os taludes do curso d'água.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

IV.2. Ponto ITG-52

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios, constatou-se a não existência de tributário no ponto, possivelmente se tratando de depressão no terreno que foi recoberta com rejeito. Área afetada (várzea) totalmente ocupada pelo rejeito, constatado este com 1,5 m de espessura. Área com intervenções em andamento, porém, ainda não significativas. Enrocamento insuficiente na calha principal do Rio Gualaxo do Norte. Empilhamento parcial do rejeito na área observada. Local úmido com presença de poças esparsas, com processo de erosão laminar e ravina.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco informou, para o ponto em questão, que nas áreas do entorno e margens do Rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O enrocamento foi realizado de forma emergencial para proteção da borda do rio. O projeto definitivo e a subempreiteira já foram contratados.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na vistoria da fase Argos II constatou-se área de várzea afetada, totalmente assoreada pelo rejeito, com deposição aproximada de 1,5 m de espessura. Área com obras de contenção do rejeito em execução. Além da não remoção do rejeito que ocupou toda a área de várzea, foi também incorporado solo de áreas de empréstimo adjacentes.

Constatados, basicamente, enrocamento parcial no talude direito da calha principal, junto ao que poderia ser a foz do tributário (não visualizado), reafeiçoamento do terreno e confecção parcial de um provável canal de drenagem.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Recomenda-se à empresa que sejam efetuados estudos aprofundados quanto à viabilidade técnica de se manter ou de se remover o rejeito de toda área afetada. Estudos devem ser apresentados, entre outras questões, em função da geomorfologia local.

Os estudos balizarão a futura manutenção, ou não, do rejeito em referida área.

A empresa deverá apresentar, embasada em argumentos e dados técnicos, o porquê da manutenção da situação atual em contraposição a de remoção do rejeito, visto que a área afetada se configura como uma várzea, portanto, sujeita a encharcamento permanente.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

ATENÇÃO: Presença de solo oriundo de área de empréstimo de local adjacente. Os taludes naturais adjacentes foram decapeados para utilização do solo em mistura com o rejeito. Além disso, os acessos não apresentam obras de drenagem e parte do solo retirado do corte foi lançado nas encostas adjacentes.

IV.3. Ponto ITG-49

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Durante vistoria na fase Hélios, foi constatado que, em parte da área, ocorreu incorporação do rejeito e o retaludamento foi realizado de forma parcial ao longo do tributário. Observou-se ausência de mecanismos de dissipação de energia hídrica na calha do tributário e não adoção de práticas de conservação do solo. Em vários pontos ocorre erosão laminar e ravinamento. A semeadura direta com mix de sementes foi realizada de forma pontual e parte se encontra em fase inicial de desenvolvimento ou degradada por pastoreio. Constataram-se intervenções para suavização parcial de taludes; reconformação do rejeito/incorporação do solo e reforma/construção de estrada. A inexistência de intervenção com contenção apropriada na parte a montante da área (no tributário), provocou o carreamento de solo para o curso hídrico em função da edificação/reforma da estrada.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Como resposta a Samarco informou que nas áreas do entorno, planícies e margens do Rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O enrocamento foi realizado de forma emergencial para proteção da borda do rio. O projeto definitivo e a subempreiteira já foram contratados.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na vistoria da fase Argos II verificou-se a presença de solo oriundo de área de empréstimo de local adjacente. Os taludes naturais adjacentes foram decapeados para utilização do solo em mistura com o rejeito. Além disso os acessos não apresentam obras de drenagem e parte do solo retirado do corte foi lançado nas encostas adjacentes.

A utilização de ombreiras ocorreu de forma significativa ao longo das laterais e do topo dos taludes.

As obras de drenagem se mostram satisfatórias, entretanto, algumas encostas decapeadas no entorno imediatamente próximo poderão representar sério risco quando iniciado o período chuvoso.

Pontualmente, há necessidade de reavaliação e colocação da biomanta em função de algumas falhas constatadas, assim como, do próprio retaludamento realizado.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Os acessos (estradas) não apresentam obras de drenagem, urgentemente;

As encostas decapeadas no entorno imediatamente próximo necessitam tratamento específico, pois poderão sofrer sérios danos no que se refere à erosão quando iniciado o período chuvoso;

Pontualmente, há necessidade de reavaliação e colocação da biomanta em função de algumas falhas constatadas, assim como, confecção do próprio retaludamento realizado.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

ATENÇÃO: Presença de solo oriundo de área de empréstimo de local adjacente. Os taludes naturais adjacentes foram decapeados para utilização do solo em mistura com o rejeito. Além disso, os acessos não apresentam obras de drenagem e parte do solo retirado do corte foi lançado nas encostas adjacentes.

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Durante a vistoria da fase Hélios constatou-se retaludamento realizado parcialmente ao longo do tributário. Obras de contenção também realizadas parcialmente. Ao longo do tributário encontram-se trechos de taludes sem suavização, enrocamentos insuficientes e partes encobertas pelo rejeito sem incorporação de solo, nem tampouco com adoção de medidas protetivas e preventivas contra o processo de erosão. Ausência de preparo do solo e plantio de mix de sementes nas partes localizadas a montante da linha de drenagem. As intervenções realizadas seguem o projeto executivo, contudo não foram executadas de forma adequada propiciando processos erosivos do tipo laminar e ravinamento. Observada deficiência na implantação dos enrocamentos.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Como resposta a Samarco informou que nas áreas do entorno e margens do Rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O enrocamento foi realizado de forma emergencial para proteção da borda do rio. O projeto definitivo e a subempreiteira já foram contratados.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Durante vistoria da fase Argos II verificou-se que na porção a montante da estrada se faz necessária realização de reafeiçoamento da margem esquerda em função de ravinamento constatado. Descontinuidade das obras e ausência de ombreiras e de drenagem secundária. Retaludamento com inclinação excessiva e biomanta mal instalada e mal conservada. As obras de contenção apresentam descontinuidade. Ausência de obras de drenagem secundária e de dissipadores de energia. Verificados apenas “bigodes” na foz da drenagem secundária para o tributário. Verificadas técnicas de bioengenharia (biomantas) de ruins para péssimas. Mal instaladas, com tramas inadequadas e soltas em diversos pontos. Baixa taxa de germinação das sementes do mix e estufamento da biomanta. Na semeadura direta, predominância de crotalaria, presença de alguns poucos indivíduos de nabo forrageiro, feijão-de-porco, milheto, ervilhaca e de soja perene. Constatado, no momento da vistoria, início da remoção de pedras colocadas anteriormente de modo errado e em excesso no leito do tributário. O tributário apresentava o leito seco; provavelmente se trate de curso d’água intermitente.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na porção a montante da estrada se faz necessária realização de reafeiçoamento da margem esquerda em função de ravinamento constatado.

A obras de retaludamento e de contenção necessitam ser continuadas, também com a confecção de ombreiras e de drenagem secundária, sendo esta última, urgente.

Instalação da biomanta necessita ser completamente refeita, associadamente à sementeira do mix de sementes sobre ela.

Necessidade de obras de drenagem secundária e de dissipadores de energia.

O gado bovino não deverá adentrar a área, em função dos danos que ocasiona às obras de contenção acima citadas.

A empresa Samarco NÃO CUMPRIU as recomendações do IBAMA.

IV.5. Ponto ITG-48

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na fase Hélios verificou-se que no tributário, no momento da vistoria, não havia nenhuma atividade como de retaludamento, contenção, drenagem, bioengenharia ou sementeira com mix de sementes. As obras estavam se iniciando com a redefinição da drenagem do curso d'água e incorporação de solo no rejeito. Observados processos de erosão laminar e ravinamento, com consequente carreamento de partículas sólidas para o curso d'água. Observado enrocamento incipiente na calha do Rio Gualaxo do Norte e na foz do tributário.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Como resposta, a Samarco informou que nas áreas do entorno e margens do Rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O enrocamento foi realizado de forma emergencial para proteção da borda do rio. O projeto definitivo e a subempreiteira já foram contratados.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na vistoria da fase Argos II verificou-se que, apesar de constatado reafeiçoamento regular, foi utilizada significativa quantidade de solo de áreas de empréstimo dos terrenos adjacentes, inclusive junto a uma residência abandonada. Verificadas ombreiras

especialmente nos locais mais planos da área afetada acompanhando o tributário ao longo do seu curso. Os enrocamentos foram efetuados basicamente com pedras de maiores dimensões sem mistura com pedras de dimensões menores. Obras de drenagem praticamente inexistem, constatada apenas presença de “bigodes” junto a estrada. Inexistência de obras de drenagem na área afetada propriamente dita ao longo do tributário. Apesar de devidamente instaladas, as biomantas não apresentam a devida proteção de ombreiras especialmente na margem esquerda do tributário a jusante da ponte.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

É necessário que se façam na área afetada, urgentemente, obras de drenagem secundária pois praticamente inexistem.

Ombreiras devem ser confeccionadas no alto dos taludes, inclusive para melhor fixação da biomanta.

Muares e bovinos não devem adentrar a área afetada, para não prejudicarem as obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

ATENÇÃO: No reafeiçoamento do terreno foi utilizada significativa quantidade de solo de áreas de empréstimo dos terrenos adjacentes inclusive junto a uma residência abandonada.

IV.6. Ponto PS-07

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Ponto não visitado na Fase Hélios. Não há informações prévias. Ponto inserido para a vistoria em questão.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Ponto não visitado na Fase Hélios. Não há informações prévias. Ponto inserido para a vistoria em questão.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na fase Argos II verificou-se a ocorrência de solo exposto e algumas porções revestidas por pastagens, sendo que aparentemente o local fora selecionado para inclusão no programa de “agronegócio” da Samarco.

Existe ravinamento leve na margem direita junto ao ponto georreferenciado e a área encontra-se cercada junto ao acesso ao pasto, na margem direita apenas.

Foi constatado o emprego de solo de áreas de empréstimo, ou seja, de barrancos os quais se apresentam decapeados e sem vegetação protetora dos taludes naturais.

Observou-se a presença de ravinamentos e as obras de drenagem, onde presentes, se mostram mal confeccionadas.

Dentre as espécies em regeneração natural, encontraram-se gramíneas e especialmente representantes da família das leguminosas (*Mimosa* spp. - ‘unha-de-gato’).

Constataram-se amontoados de galhos e ramos de vegetação nativa morta pelo rejeito, acumulados em alguns pontos na área afetada. Pegadas de aves não identificadas e dentre elas, de algumas viuvinhas, assim como formigueiros e vespas caçadoras. Pegadas e fezes de bovinos. Verificadas pegadas de animais domésticos como cães e gatos.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Técnicas de conservação do solo: Intervenções são necessárias para contenção dos rejeitos junto às margens.

Obras de contenção: Deve ser considerada a confecção de enrocamentos nos trechos em que a água alcança maior velocidade, ou seja, nas curvas do rio.

Obras de drenagem: Presença de muitos ravinamentos. Precisam ser devidamente confeccionadas.

Bovinos, cães e gatos não devem adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

Não havia informações prévias disponíveis acerca dos trabalhos de contenção do rejeito no ponto vistoriado. Dessa forma não há parâmetros comparativos, entre a fase Hélios e a fase Argos, que permitam informar sobre o cumprimento de recomendações do IBAMA pela empresa Samarco. Portanto, não foi possível avaliar, comparativamente, o cumprimento das recomendações.

ATENÇÃO: Por ocasião das obras de reafeiçoamento, foi constatado o emprego de solo de áreas de empréstimo, ou seja, de barrancos adjacentes os quais se

apresentam decapeados e sem vegetação protetora dos taludes naturais.

IV.7. Ponto ITG-45

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios verificou-se que estava havendo incorporação de solo de áreas de empréstimo adjacentes ao tributário. Os taludes marginais da calha do tributário estavam sendo suavizados. Detectada necessidade de aplicação de biomanta em vários pontos da faixa marginal do tributário, ampliação e reforço de enrocamentos e gabiões e implantação de obras de dissipação de energia na calha do tributário em função de sua retificação. Ausência de obras de contenção do solo acarretando processo erosivo com o consequente carreamento de sedimentos à calha do tributário.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Como resposta a Samarco informou que nas áreas do entorno, planícies e margens do Rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O enrocamento foi realizado de forma emergencial para proteção da borda do rio. O projeto definitivo e a subempreiteira já foram contratados.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na fase Argos II verificou-se que os taludes marginais encontram-se localizados principalmente à margem direita do tributário. As ravinas foram constatadas principalmente na margem direita do tributário na porção superior da área afetada, bem como na grande área plana à esquerda do tributário. Ainda que o reafeiçoamento esteja regular, a área adjacente ao tributário está mal preparada para demais intervenções, como semeadura direta, por exemplo. Constataram-se paliçadas com bambus em pequena porção localizada a margem esquerda do tributário. As obras das canaletas de drenagem secundária, ainda que presentes, não possuem nenhum tipo de proteção contra o carreamento de sedimentos. Inexistem obras de drenagem na intersecção da estrada com o tributário e estas são fundamentais. Da semeadura direta com mix de sementes, predominam a aveia preta, o nabo-forrageiro e a ervilhaca, com alguns indivíduos de feijão-de-porco aleatoriamente distribuídos.

Constataram-se áreas de empréstimo de solo de barranco. O solo retirado tem sido depositado e incorporado ao rejeito.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Reafeiçãoamento do terreno: A área adjacente ao tributário necessita ser melhor preparada para demais intervenções, como a semeadura direta por exemplo.

Obras de drenagem: Necessitam de proteção contra o carreamento de sedimentos (não observadas ombreiras).

Também são necessárias obras de drenagem na intersecção da estrada com o tributário.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

ATENÇÃO: Constataram-se áreas de empréstimo de solo em barranco, o que tem se caracterizado como praxe. O solo retirado tem sido depositado e incorporado ao rejeito. Com a retirada desse solo os taludes naturais dos barrancos tornam-se desprovidos de sua vegetação natural e, portanto, susceptíveis à erosão.

IV.8. Ponto ITG-41

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios verificou-se a incorporação de solo de áreas de empréstimo localizadas em áreas justapostas e parte de áreas ocupadas pelo rejeito. Os taludes marginais e a calha do tributário estavam em processo de suavização e não se observou a utilização de técnicas de bioengenharia, nem tão pouco semeadura.

A ausência de terraços e curvas de nível facilitaria a ocorrência de ravinamento, bem como carreamento de sedimentos e coloides aos corpos hídricos. Observou-se a ocorrência de vegetação herbácea, gramíneas, espécies aquáticas e a invasora capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). Avifauna e formigas foram observados. Área cercada, porém, com presença de pagadas e dejetos bovinos e verificou-se também macrófitas aquáticas e perifíton na calha do tributário.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco respondeu que existe projeto emitido e que o mesmo se encontra em execução e que obras emergenciais foram realizadas no entorno (planícies e margens do Gualaxo do Norte). Que realizou a conformação do terreno, criou dispositivos de drenagem e controle de nível. Que o projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados e solicitação de outorga protocolada junto ao órgão ambiental em 09/03/2016.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na fase Argos II constatou-se elevada quantidade de rejeito, ao qual foi distribuído e incorporado solo oriundo de áreas de empréstimo adjacentes constituídas de encostas de morros no entorno. Verificou-se a ocorrência de deslizamentos e solapamento em algumas porções das margens e as ombreiras construídas mostram-se mal confeccionadas com material seco inconsolidado, não vegetado, além da presença de matacões de seixos. Aparentemente as obras não foram concluídas.

O retaludamento executado apresenta inclinação excessiva, composto por material inconsolidado e distribuído irregularmente, com espelhamento da superfície por completo exposta e, além disso, o tributário teve seu curso alterado, desviado conforme informação de um funcionário da propriedade.

A semeadura foi efetuada, porém, além da baixa taxa de germinação o que acarretou em baixo estande, constatou-se o predomínio de plantas de aveia; além disso, a cobertura verificada não contempla toda a área afetada.

Presença de pouquíssimas obras de contenção localizadas em pontos isolados. Os drenos secundários necessitam ser concluídos, a exemplo das demais obras como um todo na área afetada.

Apesar de observado cercamento da área verificaram-se pegadas de bovinos, como também, de cães domésticos no local.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Técnicas de conservação do solo e confecção de ombreiras deverão ser concluídas.

Retaludamento das margens do tributário: Os taludes necessitam ser revisados em sua confecção.

Obras de contenção: Devem também ser revistas e revisadas ao longo de todo o tributário.

Obras de drenagem: Os drenos secundários necessitam ser concluídos, a exemplo das demais obras como um todo na área afetada.

Semeadura direta no rejeito: Necessidade de repasse. Toda a área afetada deve ser contemplada.

Bovinos e cães não devem adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

ATENÇÃO: Constatada elevada quantidade de rejeito, ao qual foi distribuído e

incorporado solo oriundo de áreas de empréstimo adjacentes, constituídas estas por encostas de morros. Tal procedimento se caracterizou como uma constante na maioria das áreas visitadas.

IV.9. Ponto PS-08

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Ponto não visitado na Fase Hélios. Não há informações prévias. Ponto inserido para a vistoria em questão.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Ponto não visitado na Fase Hélios. Não há informações prévias. Ponto inserido para a vistoria em questão.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Deslizamento e solapamento foram verificados principalmente nos taludes da margem esquerda.

Ravinas foram verificadas na margem esquerda do rio Gualaxo do Norte.

O reafeiçoamento foi considerado bom na margem direita, entretanto, na margem esquerda se trata de talude e de estrada.

Técnicas de conservação do solo: Complementarmente ao item anterior, as técnicas de conservação do solo foram consideradas como boas também na margem direita.

Drenagem do terreno: Ainda que não necessária a reconformação do terreno, foi constatado expressivo acúmulo de rejeito no leito do rio Gualaxo do Norte.

Retaludamento das margens: Constatou-se a presença de ravinas nos taludes, especialmente de forma mais expressiva e intensa na margem esquerda. Referidos taludes apresentam acentuada inclinação.

Não foram constatadas obras de drenagem secundária.

Semeadura direta no rejeito: O mix de sementes apresentou pouca germinação e conseqüente baixo 'stand' na porção mais central da área e bom desenvolvimento na área adjacente à margem direita do rio. Entretanto, nos taludes da margem esquerda esse tratamento não foi efetuado. Oriundas do mix de sementes, observaram-se principalmente milheto, crotalária, feijão-guandu, nabo-forrageiro e feijão-de-porco.

Espécies vegetais nativas: Constatadas principalmente espécies de gramíneas nativas diversas assim como, apaga-fogo, leguminosas *Mimosa* spp. e outras não identificadas representantes das famílias das Malváceas (Guanxumas) Labiadas e Solanáceas.

Verificados apenas três indivíduos arbóreos, mortos em pé, na margem esquerda.
Observadas tocas de mamíferos não identificados e orifícios de formigueiros ('olheiros').
Observados psitacídeos.
Observaram-se, na área afetada e no entorno da mesma, formigas, vespas, lagartas, borboletas e abelhas.
Indícios, apenas, de equinos e bovinos junto à calha do rio.
Verificadas algas sobre o rejeito mais úmido, junto a calha do rio Gualaxo do Norte.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Constatado não ser necessária a reconformação do terreno.

Retaludamento das margens: Ravinas necessitam tratamento para contenção da erosão.

Obras de drenagem: As obras de drenagem são necessárias especificamente na margem esquerda e devem ser efetuadas de forma **urgente**.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): Muito importante que seja considerada a possibilidade do uso de hidrossemeadura nas barrancas do rio.

Equinos e bovinos não devem adentar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

Não havia informações prévias disponíveis acerca dos trabalhos de contenção do rejeito no ponto vistoriado. Dessa forma não há parâmetros comparativos, entre a fase Hélios e a fase Argos, que permitam informar sobre o cumprimento de recomendações do IBAMA pela empresa Samarco. Portanto, não foi possível avaliar, comparativamente, o cumprimento das recomendações.

IV.10. Ponto ITS-16

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios foi verificada elevada deposição de rejeitos e material orgânico e recomendou-se a retirada do mesmo com incorporação de forma manual, devido à dificuldade de realização de intervenção na área por conta do difícil acesso.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco se pronunciou concordando com todas as colocações por parte dos técnicos do Ibama.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na fase Argos II não foi possível acessar a pé ou por viatura o ponto em questão, para realização da vistoria.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na fase Argos II não foi possível acessar a pé ou por viatura o ponto em questão, para realização da vistoria.

Ponto não alcançado: SEM RESPOSTA QUANTO AO CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES do IBAMA pela empresa Samarco.

IV.11. Ponto ITS-03

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios foram verificadas ausência de obras de contenção, drenagem, semeadura e técnicas de bioengenharia. Foi observada semeadura direta com o mix de sementes de gramíneas e leguminosas sobre o rejeito, porém, classificada como insuficiente.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco respondeu dizendo que o material eventualmente carregado desse local seria contido pelo dique S3 e reconheceu a necessidade de reparo, com ressemeio nas áreas onde houvesse falhas. Informou que o trabalho de manutenção e ressemeio já havia sido colocado em prática.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na vistoria da fase Argos II verificaram-se deslizamentos provenientes dos próprios taludes da estrada de acesso recém confeccionada no local; além disso, a linha de drenagem está sendo interrompida pelo barramento dos taludes de referida estrada. Dessa forma obras de drenagem se fazem necessárias, principalmente nessa estrada.

As espécies provenientes da semeadura direta continuam restritas a pouquíssimos indivíduos de feijão-guandu, feijão-de-porco, crotalária e milheto. Entretanto, verifica-se que a regeneração natural vem cumprindo bem aquele que seria o papel da semeadura direta com mix de sementes.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

As obras de drenagem se fazem especialmente necessárias, principalmente junto aos taludes da estrada recém construída.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

IV.12. Ponto ITS-12

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na fase Hélios foi verificado que o corpo d'água havia sido recém reconformado, com a adoção de técnicas de retaludamento, contenção, drenagem e sementeira com uso de bioengenharia. Observou-se a ocorrência de ravinas nas áreas já reconformadas e que parte das obras de contenção se encontravam fora da geomorfologia local, não acompanhando as curvas de nível e levando à instauração de processos erosivos. Observou-se a formação de uma nova rede de drenagem na área de depósito de rejeito.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco informou que durante a vistoria pelos técnicos do Ibama as obras estavam em execução e que já foram realizadas obras de drenagem nas planícies de inundação visando direcionar a água do escoamento superficial para o tributário, bem como a captação das contribuições existentes na área.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na vistoria da fase Argos II constatou-se que as obras de drenagem do terreno foram consideradas ruins, pois não há padrão na colocação das pedras dos enrocamentos. Uso de pedras de tamanho muito grande e em quantidade excessiva. Houve retificação do curso do tributário. O excesso de pedras no leito reduz e dificulta o fluxo d'água, visto que todo o leito foi recoberto por pedras e sob as quais a água passa. Com relação ao retaludamento das margens, verificou-se excesso de pedras de um só tamanho e taludes com inclinação excessiva, o que poderá ocasionar escorregamentos para dentro do leito do tributário.

Para as obras de contenção, verificou-se o uso excessivo de pedras com consequente bloqueio do fluxo d'água e da própria vida aquática. Para as obras de drenagem, constatou-se ausência de ombreiras junto aos canais secundários de drenagem presentes. Observado entupimento de alguns desses canais pelo próprio rejeito. A biomanta neles colocada foi disposta inadequadamente de forma paralela ao curso e não apresenta plantas oriundas do mix de sementes. Quanto às técnicas de bioengenharia (biomanta), o mix de

sementes quase que praticamente não germinou ou não emergiu. Das plantas que emergiram, visualizou-se apenas aveia. A biomanta colocada, tanto nos taludes do tributário quanto nos drenos, foi disposta erroneamente de forma paralela ao curso. Constatadas “ilhas” de vegetação natural, com significativa diversidade de espécies.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Drenagem do terreno, retaludamento das margens, obras de contenção: Pedras de tamanho muito grande e em quantidade excessiva. Retificação do curso do tributário.

Deverá ser removida parte das pedras excessivamente grandes e efetuada a colocação de pedras de menor tamanho.

Obras de drenagem: Necessidade da confecção de ombreiras junto aos canais de drenagem secundários. Alguns desses canais devem ser limpos, desentupidos.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): A biomanta deve ser recolocada de modo correto e novamente semeada com o mix de sementes.

Semeadura direta no rejeito: O mix de sementes deve ser reaplicado.

A empresa Samarco NÃO CUMPRIU as recomendações do IBAMA.

IV.13. Ponto ITS-19

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios foram verificadas ausência de obras de contenção, drenagem ou técnicas de bioengenharia. Foi observada semeadura direta com mix de sementes, porém, a cobertura do substrato foi prejudicada pela ausência de intervenções relativas à contenção e à reconformação da drenagem pluvial, o que estava acarretando perda de áreas já semeadas por meio de processos erosivos.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco informou que as obras emergenciais iniciadas no local se limitaram à revegetação inicial de emergência. Informou ainda que as obras de recuperação do tributário não haviam sido iniciadas por falta de autorização do proprietário.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Por motivos de força maior (bloqueio da estrada de acesso), não foi possível à equipe chegar ao ponto durante as vistorias da Fase Argos II.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Por motivos de força maior (bloqueio da estrada de acesso), não foi possível à equipe chegar ao ponto durante as vistorias da Fase Argos II.

Ponto não alcançado: SEM RESPOSTA QUANTO AO CUMPRIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES do IBAMA pela empresa Samarco. Portanto, não foi possível avaliar, comparativamente, o cumprimento das recomendações.

IV.14. Ponto ITC-09

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Não constatadas movimentações de taludes, nem tampouco retaludamento das margens, obras de contenção e técnicas de bioengenharia, porém, todas consideradas necessárias. Semeadura direta realizada, porém, avaliada como ruim. Constatação da presença de ingazeiras, samambaias, dormideiras e taboas. Espécie invasora (“braquiária-do-brejo”). Indícios de animais de criação, tais como, fezes e pegadas de bovinos. Geral: Projeto não executado. Somente semeadura na planície.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Sem resposta objetiva por parte da empresa.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Durante a fase Argos II constatou-se a presença de ravinas a jusante da pequena estrada de acesso próximo a foz do tributário. A área afetada ainda está sendo trabalhada principalmente a jusante da estrada de acesso, sendo que as obras se encontram parcialmente concluídas. As obras realizadas a montante da estrada de acesso são consideradas regulares.

A confecção de enrocamentos é necessária em toda a extensão do tributário e as obras de

drenagem secundária encontram-se em andamento, sendo constatadas apenas a montante da estrada de acesso, constatando-se associadas as ombreiras.

As obras de bioengenharia associadas ao recrutamento natural foram constatadas a montante da estrada e encontravam-se em andamento. A biomanta foi instalada corretamente, fixada com estacas de bambu cruzadas e mix de sementes presente, porém, ainda não germinado. A jusante da estrada de acesso as obras ainda não haviam sido iniciadas.

Verificou-se, também, a incorporação de solo oriundo de áreas de empréstimo ao rejeito e o retaludamento das margens.

Constatados musgos, samambaias, lírio-do-brejo, trapoerabas, capeba, ingás, ipê-preto, leguminosas diversas, begônias e representantes das labiadas diversas, assim como, apaga-fogo, guaxumas, leguminosas do gênero *Mimosa* spp. e outras espécies vegetais não identificadas pertencentes às famílias Malvacea, Labiata e Solanacea.

Presença de formigas, abelhas, besouros e aranhas. Pegadas e fezes de bovinos e constatação de gado bovino caminhando por sobre a biomanta, tanto para pastoreio como para a dessedentação no próprio tributário.

Peixes de tamanho aproximado de 5 cm. foram observados. Organismos aquáticos visualizados principalmente a montante da estrada de acesso.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

As ravinas existentes verificadas a jusante da pequena estrada de acesso, próximo a foz do tributário, devem ser trabalhadas para controle do processo erosivo.

Técnicas de conservação do solo, obras de drenagem no terreno, retaludamento das margens, obras de bioengenharia (biomanta): As obras devem ser concluídas, especialmente à jusante da estrada de acesso.

Obras de contenção: Enrocamentos são necessários em toda a extensão do tributário.

O gado bovino não deve adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificar obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

ATENÇÃO: Constataram-se áreas de empréstimo de solo em barranco. Solo retirado tem sido depositado e incorporado ao rejeito.

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Área ocupada por cultura agrícola de capim-napier. Não constatadas movimentações de taludes. Na margem direita do tributário há cobertura de gramíneas, porém, fruto de regeneração natural e não de sementeira executada pela Samarco. Sementeira direta no rejeito constatada apenas na margem do rio do Carmo, de forma parcial. Obras de contenção não são necessárias. Constatação de invasoras capim-braquiária e gramão. Indícios de fezes de animais de criação. Presença de uma cerca já existente em parte da área, porém, que não cumpria integralmente sua função. A área não possui projeto apresentado pela Samarco.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Sem resposta objetiva por parte da empresa.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na fase Argos II observou-se a existência de cultura agrícola de capineira com capim-america e capim-napier. De acordo com um funcionário da propriedade, mesmo com as chuvas intensas ocorridas em 04/07/2016, não houve carreamento de rejeitos acumulado nas margens. Constatou-se o predomínio da ocorrência de erosão por ravinas.

Em função do cercamento parcial da área, o gado bovino tem acesso a mesma para pastoreio e dessedentação.

O tributário se localiza em espaços encaixados cujas margens apresentam boa resiliência, com expressiva regeneração de espécies nativas e exóticas, especialmente a montante da ponte. Em função disso, as intervenções deverão ser criteriosas considerando-se o aproveitamento da resiliência existente.

A confecção de enrocamento deve ser considerada, especialmente a jusante da ponte.

Basicamente a montante da ponte, ainda que não seja executado o retaludamento, ombreiras associadas às obras de drenagem e reafeição do terreno são imprescindíveis.

Obras de bioengenharia deverão ser executadas principalmente a jusante da ponte em ambas as margens do tributário, observando-se criteriosamente a regeneração natural da vegetação nativa presente.

Constatou-se a presença da gramínea localmente conhecida por “grama-estrela” ou “gramão”, a qual se mostra excelente na fixação do solo e do rejeito em função de seu abundante sistema radicular e crescimento rasteiro. No local ocorreram reparos no curral. Regeneração natural com a presença de gramíneas e de diversas outras famílias. Quanto às arbustivas, além de diversos gêneros encontrados observou-se o gênero *Mimosa* spp.,

neste caso uma invasora nativa. Capim-braquiária na formação de pastagens está presente no local. Fezes e pegadas de capivaras também presentes. Espécies de aves, dentre elas ‘viuvinha’ ou ‘maria-lavadeira’, formigas, borboletas, abelhas e ninfas de heteróptera foram avistados.

Constatadas pegadas e dejetos de bovinos e equinos.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

O ravinamento deve receber tratamento, objetivando-se o controle da erosão.

Drenagem do terreno: As intervenções quanto à drenagem secundária deverão ser criteriosas, considerando-se o aproveitamento da resiliência local.

Obras de drenagem: São necessárias basicamente a montante da ponte. Ainda que não seja executado o retaludamento, ombreiras e obras de drenagem associadas ao reaquecimento são imprescindíveis.

Obras de contenção: Deverá ser confeccionado o enrocamento, especialmente a jusante da ponte.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): Obras de bioengenharia deverão ser executadas principalmente a jusante da ponte, em ambas as margens, observando-se criteriosamente a regeneração natural da vegetação nativa presente.

Bovinos e asininos não devem adentar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco NÃO CUMPRIU as recomendações do IBAMA.

IV.16. Ponto ITC-06

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios verificou-se o não cumprimento do projeto, clara ocorrência de ravinhas, área parcialmente cercada com acesso de gado, ausência de enrocamento e quaisquer outros tipos de contenção ou drenagem.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco informou que existe projeto emitido e programação de cronograma para ser recuperado. Que o projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados e solicitação de outorga protocolada junto ao órgão ambiental em 09/03/2016

e aguarda autorização para início das atividades de recuperação.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Em vistoria na fase Argos II, verificou-se a ocorrência de ravinas em ambos os lados da área, a jusante da ponte e próximo à calha principal. O local encontrava-se totalmente cercado com arame farpado. O cercamento foi efetuado de forma a contemplar um pequeno acesso para dessedentação do gado bovino.

Canaletas de drenagem foram confeccionadas paralelamente às margens do tributário, porém, nas áreas adjacentes não estão presentes, onde inclusive constatou-se ravinamento.

Técnicas de conservação do solo devem ser implantadas na área a ser reafeiçoada. Junto aos taludes do tributário, ombreiras e drenos estão contemplados.

Apesar de bem instaladas, seguindo o padrão recomendado, as biomantas ainda não apresentavam sementes do mix germinadas.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Ravinas foram verificadas em ambas os lados da área, a jusante da ponte e próximo à calha principal;

Recomenda-se o reafeiçoamento nas áreas próximas à calha principal, em ambas os lados, excluindo-se os taludes do tributário;

Técnicas de conservação do solo devem ser implantadas na área a ser reafeiçoada. Junto aos taludes do tributário, as ombreiras e drenos estão contemplados;

Obras de drenagem: À exceção das canaletas de drenagem bem confeccionadas paralelamente às margens do tributário, nas áreas adjacentes não estão presentes e onde, inclusive, foi constatado ravinamento; este, portanto, deverá ser interrompido;

Bovinos e asininos não devem adentar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

IV.17. Ponto ITG-16

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Por ocasião da vistoria da fase Hélios, a equipe Doce identificou 3 tributários não contemplados por Santarém para a realização de obras e procedimentos de recuperação

ambiental e de contenção de rejeitos, dentre eles, aquele tributário associado ao ponto ITG-16.

Ainda na fase Hélios, constatou-se que nas áreas adjacentes aos canais de drenagem o mix de sementes teve o desenvolvimento da maioria das espécies comprometido, com baixo adensamento e com a conseqüente continuidade do rejeito exposto.

Recomendaram-se, ainda, o retaludamento das margens, obras de contenção e técnicas de bioengenharia.

Não constatadas movimentações de taludes, nem tampouco, retaludamento das margens, obras de contenção e técnicas de bioengenharia, porém sendo estas consideradas necessárias. Recomendado reforço da sementeira com mix de sementes.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Sem resposta objetiva por parte da empresa.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Constatada a presença de faixa de servidão do gasoduto da Gasmig.

Observou-se, pelo menos, uma lagoa assoreada no local.

Reafeiçoamento do terreno, técnicas de conservação do solo, drenagem do terreno, técnicas de bioengenharia (biomanta): A vegetação apresenta boa resiliência, com a presença de muitas espécies herbáceas e arbustivas. Movimentações do rejeito na área afetada poderão prejudicar a regeneração natural, visto que foram verificadas diversas ilhas de vegetação natural.

Sementeira direta no rejeito: Da sementeira direta resultaram poucos indivíduos localizados esparsamente, de feijão-guandu, nabo-forrageiro, milheto e, mais significativamente, de crotalária. Entretanto, a regeneração natural apresenta-se promissora.

Espécies vegetais nativas: Observados diversos gêneros de vegetação herbácea e arbustiva. Intensa regeneração natural. Também foram observados líquens sobre a vegetação arbustiva.

Foram constatadas várias pegadas de porco-do-mato na área da lagoa assoreada. Além delas, também fezes de lebres e pegadas de aves.

Verificadas aves não identificadas e um mamífero também não identificado, provavelmente tratando-se de um quati.

Observaram-se, na área afetada e no entorno da mesma, libélula, formigas, aranhas, vespas-caçadoras, borboletas, besouros e abelhas.

Verificadas fezes e pegadas de cavalo e de cães, bem como, fezes de bovinos.

Observado rastro de heteróptera aquático. Prováveis fungos filamentosos na água.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

É recomendável que se efetue repasse da sementeira direta com o mix de sementes, especialmente com as gramíneas e leguminosas tropicais e, também, com ênfase às espécies ruderais. Para que não se percam, a resiliência e a regeneração natural de espécies vegetais nativas, especialmente herbáceas, semi-arbustivas e arbustivas e a cobertura por elas proporcionada deverão ser consideradas no caso da adoção de técnicas de reconformação do terreno.

Os equinos não devem adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco NÃO CUMPRIU as recomendações do IBAMA.

IV.18. Ponto ITG-12

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

As recomendações do IBAMA, embasadas na vistoria da fase Hélios, detalharam a necessidade de se efetuar retaludamento onde não fora realizado, na área atingida; a necessidade de se confeccionar as devidas estruturas de contenção e de drenagem; a necessidade de se revisar o gradeamento realizado no sentido da calha do corpo d'água, visto que esse tipo de procedimento corrobora para o surgimento de pontos de erosão.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A empresa Samarco respondeu que o ponto indicado está localizado nas margens do Rio Gualaxo do Norte, onde até o momento foram executadas apenas obras emergenciais. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contatados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental foi protocolada dia 09/03/2016. O ponto ITG-12 se encontra inserido na área prioritária 13 do estudo geomorfológico.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Em dias chuvosos a estrada de acesso torna-se extremamente escorregadia. A equipe não conseguiu retornar pela mesma em função do forte aclive escorregadio, sendo necessário que se efetuasse travessia do rio com a viatura.

Reafeiçoamento do terreno, técnicas de conservação do solo, drenagem do terreno, retaludamento das margens, obras de contenção: Em função da resiliência apresentada, movimentação de maquinários poderiam prejudicá-la, interferindo diretamente na sucessão natural.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): Ainda que constatadas, há também uma boa resiliência e regeneração natural junto às margens do tributário.

Espécies vegetais nativas: Constatada predominância de ciperáceas (juncos) nas margens do curso de água e no próprio leito.

Indivíduos de porte arbóreo e/ou arbustivo não extirpados e aparentemente mortos ('mortos em pé'), presentes na área afetada: Especialmente algumas leguminosas e mirtáceas não identificadas.

Observaram-se, na área afetada e no entorno da mesma, formigas-cortadeiras, mosquitos e abelhas nativas (jataí).

Constatadas fezes de equinos na área afetada.

Os filamentos róseo-esbranquiçados, observados em vistorias anteriores, aparentemente não se tratam de fungos, mas sim de estruturas radiculares que 'buscam' absorver nutrientes, água e ar.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Reaferimento do terreno, técnicas de conservação do solo, drenagem do terreno, retaludamento das margens, obras de contenção: Em função da resiliência apresentada, deverá ser basicamente observada e monitorada toda a margem esquerda do terreno.

Quanto às obras de contenção, especificamente, recomenda-se a utilização de indivíduos arbóreos mortos para confecção de paliçadas, tanto margens quanto no leito do tributário.

Obras de drenagem: São necessárias obras de drenagem secundária, principalmente junto à estrada.

Faz-se necessário um repasse da sementeira direta com o mix de sementes, priorizando-se as espécies ruderais sem, entretanto, desconsiderar as gramíneas e leguminosas.

Equinos não devem adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

Os filamentos róseo-esbranquiçados (fungos ou raízes) devem ser pesquisados, investigados por consultoria especializada ou pela academia.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

IV.19. Ponto DG-01

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Não havia informações prévias disponíveis.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Não havia informações prévias disponíveis.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Verificada elevada dificuldade de locomoção e de acesso em dias chuvosos. Terreno montanhoso e estradas extremamente escorregadias e perigosas.

À esquerda da calha principal, observado talude marginal; à direita, planície de inundação.

Reafirmação do terreno, obras de contenção, drenagem do terreno, retaludamento das margens, obras de contenção, obras de drenagem, técnicas de bioengenharia (biomanta), semeadura direta no rejeito: Intervenções não serão necessárias, estando uma vez definido que a área se tornará parte integrante de um dique de contenção de rejeitos.

Espécies vegetais nativas: Presença de indivíduos de espécies diversas de herbáceas, esparsamente distribuídos.

Árvores e/ou arbustos não extirpados ('mortos em pé'): Principalmente espécies arbóreas leguminosas e mirtáceas não identificadas.

Constatada vocalização de aves.

Observadas fezes e pegadas de equinos.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Os equinos não devem adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

Não havia informações prévias disponíveis acerca dos trabalhos de contenção do rejeito no ponto vistoriado. Dessa forma não há parâmetros comparativos, entre a fase Hélios e a fase Argos, que permitam informar sobre o cumprimento de recomendações do IBAMA pela empresa Samarco. Portanto, não foi possível avaliar, comparativamente, o cumprimento das recomendações.

IV.20. Ponto ITG-08

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Durante a fase Hélios verificou-se ausência de obras de contenção, drenagem ou técnicas de bioengenharia no local. Área semeada com mix de sementes, porém, a cobertura do solo foi prejudicada pela ausência de intervenções relativas à contenção e reconformação da drenagem pluvial.

Presença de muares, pastando e bebendo água.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco informou que no local só haviam, até o momento, sido feitas obras

emergenciais e que já havia contratado a subempreiteira para execução das obras definitivas.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na fase Argos II, pela impossibilidade de acesso direto à área afetada, as observações foram realizadas a distância na margem oposta do Rio Gualaxo do Norte. Faltou a observação detalhada, por parte da equipe, da necessidade de obras e intervenções de contenção do rejeito na área.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Bovinos, equinos e muares não devem adentrar a área afetada, tanto para sua própria segurança como para não danificarem obras de contenção do rejeito tais como drenagem secundária e semeadura direta.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

IV.21. Ponto ITG-09

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na fase Hélios não foram observadas obras de contenção, drenagem ou técnicas de bioengenharia no local. A área apresentava elevada deposição de rejeito e material orgânico (galhadas). Foi verificada presença de semeadura direta com o mix de sementes, entretanto com baixo índice de cobertura do solo.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco informou que o ponto em questão SE tratava de um tributário ainda não mapeado pela empresa e o mesmo seria analisado e proposto um plano de recuperação.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Espécies vegetais nativas: Dentre os diversos gêneros de herbáceas, constatou-se a predominância de gramíneas.

Indivíduos arbóreos e/ou arbustivos ('mortos em pé'): Apesar de constatada, a rebrota é pouco significativa em número de indivíduos.

Espécies vegetais exóticas invasoras: Presença de capim-braquiária.

Constatada vocalização de aves.

Verificada avifauna diversificada, com destaque para os psitacídeos.

Observaram-se, na área afetada e no entorno da mesma, formigas, mosquitos e moscas.

Pegadas e fezes de equinos e de bovinos.

Organismos aquáticos macroscópicos: Não foram observadas quaisquer formas de vida, em função da elevada turbidez da água ocasionada pelas chuvas.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Técnicas de conservação do solo, obras de contenção, obras de drenagem: Recomenda-se o emprego de paliçadas com a utilização dos resíduos orgânicos depositados na área afetada, ou seja, galhos, troncos e raízes;

Faz-se necessário um repasse da sementeira direta com o mix de sementes, priorizando-se as espécies ruderais sem, entretanto, desconsiderar as gramíneas e leguminosas;

Acúmulo dos resíduos orgânicos: Recomenda-se o emprego de paliçadas com a utilização dos resíduos orgânicos depositados na área;

Bovinos e equinos não devem adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco NÃO CUMPRIU as recomendações do IBAMA.

IV.22. Ponto ITG-07

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na vistoria da fase Hélios, foi verificada que para o ponto em questão ainda não havia sido realizada nenhuma intervenção e recomendou-se, uma vez que o tributário em questão se localiza em fragmento de vegetação nativa, que as intervenções deveriam ser feitas de forma conservadora, evitando o surgimento de novos impactos, garantindo a manutenção dos remanescentes não atingidos diretamente pelo acidente e garantindo a continuidade do processo de regeneração natural.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco informou que o ponto em questão sofreu intervenção após a vistoria realizada pelo Ibama.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Durante a vistoria da fase Argos II foi constatada pouca erosão laminar.

Técnicas de conservação do solo: Apenas deverão ser confeccionadas ombreiras paralelamente aos canais de drenagem secundária.

Retaludamento das margens: Apenas a porção a montante mais íngreme necessita de enrocamento devido a instalação de pequenos processos erosivos.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): As sementes do mix encontram-se em fase de germinação e emergência das plântulas.

Semeadura direta no rejeito: Há necessidade de que seja efetuado um repasse na semeadura direta. Além de falhas constatou-se especialmente a concentração de nabo forrageiro em alguns pontos da área e de crotalaria em outros pontos, bem como a presença de falhas na cobertura.

Verificou-se um ambiente lótico. Não foram observadas formas de vida em função da elevada turbidez causada pelas chuvas.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Técnicas de conservação do solo: Apenas deverão ser confeccionadas ombreiras, paralelamente aos canais de drenagem secundária.

Retaludamento das margens: Apenas a porção a montante, mais íngreme, necessita de enrocamento devido à formação de pequenos processos erosivos.

Semeadura direta no rejeito: Há necessidade de que seja efetuado um repasse na semeadura direta.

Bovinos e equinos não devem adentar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

IV.23. Ponto GES-04

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na fase Hélios observou-se escavação na margem esquerda do Rio Gualaxo da Norte e grande deposição de rejeitos na margem direita, além de alteração significativa na qualidade da água. Observadas obras de contenção classificadas como insuficientes.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

A Samarco informou que no local só haviam, até o momento, sido feitas obras emergenciais e que já havia contratado a subempreiteira para execução das obras definitivas.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Na vistoria da fase Argos II foi verificado que os processos de erosão, tanto por ravinas quanto laminar são incipientes, não havendo necessidade de intervenções. Verificou-se a existência de semeadura direta sobre o rejeito, porém, tanto a regeneração natural quanto capins, principalmente o capim-braquiária, estão recobrando a área.

Espécies vegetais nativas: Presença abundante da herbácea rasteira apaga-fogo.

Espécies vegetais exóticas invasoras: Presença de capim-braquiária.

Constatadas pegadas e fezes de equinos.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

No ponto vistoriado, apesar de constatadas, tanto as formas de erosão em ravinas quanto laminar são incipientes. Porém, devem ser monitoradas.

Bovinos e equinos não devem adentar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito, a exemplo da vegetação oriunda da semeadura direta e da regeneração natural.

A empresa Samarco CUMPRIU PARCIALMENTE as recomendações do IBAMA.

IV.24. Ponto PS-13

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Ponto não visitado na Fase Hélios. Não há informações prévias. Ponto inserido para a vistoria em questão.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Ponto não visitado na Fase Hélios. Não há informações prévias. Ponto inserido para a vistoria em questão.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Trata-se de uma planície de inundação na margem direita e de talude marginal na margem esquerda.

Semeadura direta no rejeito: Foram identificados apenas poucos indivíduos de nabo-forrageiro, de crotalária e de soja-perene.

Espécies vegetais nativas: Constatados pouquíssimos indivíduos de espécies diversas, a não ser por indivíduos de apaga-fogo, na margem direita. Na margem esquerda, o número de indivíduos de espécies diversas é mais significativo.

Indivíduos arbóreos e/ou arbustivos ('mortos em pé'): Apesar de constatada, a rebrota é pouco significativa em número de indivíduos e ocorre principalmente com mirtáceas e leguminosas.

Constatado acúmulo de resíduos orgânicos: Em ambas as margens da calha principal.
Espécies vegetais exóticas invasoras: Presença de capim-braquiária.
Constatada vocalização de avifauna.
Presença de avifauna diversificada.
Diversas espécies de insetos, particularmente de mosquitos “borrachudos”.
Observadas pegadas e fezes de equinos.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Reafeição do terreno, técnicas de conservação do solo: As ravinas deverão ser contidas com paliçadas confeccionadas a partir dos resíduos orgânicos oriundos da vegetação impactada.

Obras de contenção: Defronte ao ponto georreferenciado, na margem esquerda da calha principal, é necessária a confecção de enrocamento e de paliçadas com o uso dos resíduos orgânicos depositados na área.

Semeadura direta no rejeito: Deverá haver repasse da semeadura direta com o mix de sementes.

Bovinos e equinos não devem adentar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

Não havia informações prévias disponíveis acerca dos trabalhos de contenção do rejeito no ponto vistoriado. Dessa forma não há parâmetros comparativos, entre a fase Hélios e a fase Argos, que permitam informar sobre o cumprimento de recomendações do IBAMA pela empresa Samarco. Portanto, não foi possível avaliar, comparativamente, o cumprimento das recomendações.

IV.25. Ponto ITG-19

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Durante a fase Hélios foram constatadas presença de ravinas nas áreas contíguas ao tributário. Verificou-se que a semeadura direta com o mix de sementes apresentava falha na cobertura do solo, com predomínio das espécies milheto, crotalária e soja perene.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Como resposta a empresa Samarco informou que o ponto indicado corresponde a um tributário ainda não mapeado pela equipe de tributários da Samarco. O mesmo será

analisado no curso do desenvolvimento do plano de recuperação. Em relação à revegetação inicial emergencial, para os pontos onde houve falhas, será feita a manutenção incluindo o ressemeio. As recomendações do IBAMA serão levadas em consideração durante a elaboração do projeto de recuperação ambiental da área.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Porteira no acesso à propriedade trancada com cadeado.

Na fase Argos II verificou-se a ocorrência de deslizamentos nos taludes formados pelo próprio rejeito.

Predomínio de erosão na forma de ravinas.

Semeadura direta no rejeito: Predomínio de milheto, de soja-perene e de nabo-forageiro.

Presença de gado bovino e equino se alimentando das plantas oriundas do mix semeado.

Espécies vegetais nativas: Presentes espécies de diversos gêneros, entretanto, representados por poucos indivíduos.

Constatada vocalização de aves de diversas espécies não identificadas.

Presença de aves, patos e pássaros diversos.

Observaram-se, na área afetada e no entorno da mesma, formigas, formigueiros, borboletas e abelhas.

Observaram-se, na área afetada e no entorno da mesma, fezes e pegadas de bovinos e equinos.

Organismos aquáticos macroscópicos: O curso d'água referente ao tributário encontrava-se assoreado.

- CONCLUSÕES E RECOMENDACÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

A erosão em ravinas deve ser contida.

Reafeição do terreno, técnicas de conservação do solo, retaludamento das margens: Intervenção necessária em função dos montes de rejeito remanescentes. A execução deverá ser criteriosa para não prejudicar o desenvolvimento da regeneração natural constatada em curso na área.

Obras de contenção: Necessidade de contenção do avanço das ravinas empregando-se, para tanto, confecção de paliçadas com o material lenhoso oriundo dos resíduos vegetais presentes na área.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): Intervenção necessária em função da presença de montes de rejeito remanescentes. A execução deverá ser criteriosa para não prejudicar o desenvolvimento da regeneração natural constatada em curso na área.

Bovinos e equinos não devem adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco NÃO CUMPRIU as recomendações do IBAMA.

IV.26. Ponto PS-10

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Ponto não visitado na Fase Hélios. Não há informações prévias. Ponto inserido para a vistoria em questão.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Ponto não visitado na Fase Hélios. Não há informações prévias. Ponto inserido para a vistoria em questão.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Porteira no acesso à propriedade trancada com cadeado.

Ilha de rejeito localizada a aproximadamente 50,0 m. a montante do ponto georreferenciado.

Área diretamente afetada não cercada na margem esquerda e cercada na margem direita. Apesar do cercamento, constatou-se indícios de circulação de bovinos e de equinos na margem direita, inclusive com sinais de pastejo das plantas oriundas do mix de sementes. Por esse motivo, é notório o menor índice de cobertura do solo na margem direita da calha principal.

Obras de contenção: A presença dos troncos, galhos e raízes, oriundos da vegetação nativa morta (resíduos orgânicos vegetais) tem exercido o papel de paliçadas.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): A presença dos troncos, galhos e raízes, oriundos da vegetação nativa morta (resíduos orgânicos vegetais) tem cumprido, em parte, a função de bioengenharia.

Semeadura direta no rejeito: Bom desenvolvimento das plantas do mix na margem esquerda, com predomínio de crotalária. Desenvolvimento das plantas do mix insatisfatório na margem direita, pois constataram-se indícios de circulação de bovinos e equinos na margem direita inclusive pastando as plantas oriundas do mix.

Espécies vegetais nativas: Diversidade de espécies herbáceas nativas, ainda que de forma esparsa na área afetada.

Indivíduos arbóreos e/ou arbustivos ('mortos em pé'): Alguns poucos indivíduos apresentando rebrota.

Acúmulo de resíduos orgânicos: Em ambas as margens.

Espécies vegetais exóticas invasoras: Não foi possível verificar na margem esquerda.

Observada vocalização de macacos.

Constatadas aves diversas na margem direita.

Observaram-se, na área afetada e no entorno da mesma: Formigas, formigueiros, vespas, besouros, moscas, borboletas e abelhas. Verificação efetuada somente na margem direita.

Constatadas fezes e pegadas de bovinos na margem direita, não sendo possível sua verificação na margem esquerda da calha principal.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Reafeição do terreno, técnicas de conservação do solo, obras de drenagem do terreno: Necessários somente na margem direita. A execução deverá ser criteriosa para não prejudicar o desenvolvimento da regeneração natural em curso na área e o crescimento das plantas oriundas do mix de sementes.

Obras de contenção: A presença dos troncos, galhos e raízes, oriundos da vegetação nativa morta (resíduos orgânicos vegetais) vem exercendo o papel de paliçadas. Tal fato deve ser monitorado.

Semeadura direta no rejeito: Na margem direita deverá ser efetuado repasse da semeadura direta.

Bovinos e equinos não devem adentrar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

Não havia informações prévias disponíveis acerca dos trabalhos de contenção do rejeito no ponto vistoriado. Dessa forma não há parâmetros comparativos, entre a fase Hélios e a fase Argos, que permitam informar sobre o cumprimento de recomendações do IBAMA pela empresa Samarco. Portanto, não foi possível avaliar, comparativamente, o cumprimento das recomendações.

IV.27. Ponto ITG-19-EXTRA

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Por se tratar de um ponto extra inserido pela Equipe Candeia por ocasião da vistoria da fase Argos II (ponto não vistoriado na fase Hélios) não havia informações prévias disponíveis acerca dos trabalhos de contenção do rejeito no ponto vistoriado.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Por se tratar de um ponto extra inserido pela Equipe Candeia por ocasião da vistoria da fase Argos II (ponto não vistoriado na fase Hélios) não havia informações prévias disponíveis acerca dos trabalhos de contenção do rejeito no ponto vistoriado.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Porteira no acesso à propriedade trancada com cadeado.

Técnicas de bioengenharia (biomanta): A própria vegetação nativa constituída por gramíneas e herbáceas tem cumprido função similar a biomanta. Constatada forte resiliência e regeneração natural, especialmente às margens e no leito do tributário.

Semeadura direta no rejeito: O gado bovino presente na área pasteja a vegetação oriunda do mix de sementes.

Espécies vegetais nativas: Abundante presença de ciperáceas e de gramíneas, além de alguns indivíduos pertencentes a diversas outras famílias; porém, essa presença se dá de forma mais expressiva no próprio leito do tributário.

Observadas fezes de animal silvestre não identificado.

Observadas aves e, de forma predominante, psitacídeos.

Observaram-se, na área afetada e no entorno da mesma, formigueiros, borboletas, besouros, abelhas, vespas, formigas, moscas e mosquitos.

Constatadas fezes e pegadas de bovinos e equinos.

Observados, na água, girinos, adulto de coleóptero aquático e heteróptera aquático.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Reafeição do terreno, técnicas de conservação do solo: Em função do desenvolvimento de plantas do mix de sementes e da própria vegetação nativa herbácea e arbustiva, não deverá ser realizado o reafeição do terreno;

Retaludamento das margens: Excelente desenvolvimento da vegetação herbácea nativa espontânea, tanto na própria calha como nas margens do tributário. Em função disso, o retaludamento convencional não é recomendado.

Obras de contenção: As obras de contenção se fazem necessárias, porém, com a confecção de paliçadas a partir dos resíduos orgânicos vegetais (truncos, ramos e raízes) principalmente no tratamento das ravinas;

Obras de drenagem: São necessárias principalmente junto à intersecção da estrada com o tributário;

Semeadura direta no rejeito: A montante da estrada deverá ser efetuado repasse da semeadura direta, com prévio preparo do terreno;

Bovinos e equinos não devem adentar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

Por se tratar de um ponto extra inserido pela Equipe Candeia por ocasião da vistoria da fase Argos II, não havia informações prévias disponíveis acerca dos trabalhos de contenção do rejeito no ponto vistoriado. Dessa forma não há parâmetros comparativos, entre a fase Hélios e a fase Argos, que permitam informar sobre o

cumprimento de recomendações do IBAMA pela empresa Samarco. Portanto, não foi possível avaliar, comparativamente, o cumprimento das recomendações.

IV.28. Ponto GES-05

- OBSERVAÇÕES - FASE HÉLIOS (MAIO/JUNHO DE 2016):

Na fase Hélios o IBAMA recomendou a desobstrução imediata do leito do corpo d' água, com a remoção dos resíduos orgânicos e incorporação ao rejeito (e ao solo);

Ainda na fase Hélios, o IBAMA também recomendou intervenções relativas à contenção e reconformação da drenagem pluvial (drenagem secundária); naquilo que tange à interrupção de processos erosivos, obras são necessárias e devem ser implantadas.

- RESPOSTA DA SAMARCO ÀS SOLICITAÇÕES DO IBAMA, PÓS-FASE HÉLIOS:

Na resposta da empresa Samarco foi informado que ponto indicado está localizado nas margens do Rio Gualaxo do Norte, onde até o momento foram executadas apenas obras emergenciais. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental foi protocolada dia 09/03/2016. O ponto GES-05 se encontra inserido na área prioritária 10 do estudo geomorfológico.

- OBSERVAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Porteira no acesso à propriedade trancada com cadeado.

Aparentemente, o tributário vistoriado se trata de uma nascente assoreada pelo rejeito.

Constatada presença de cerca com porteira.

Semeadura direta no rejeito: O gado bovino presente na área pasteja a vegetação oriunda do mix de sementes. Verificou-se predomínio de soja-perene e de alguns indivíduos esparsos de feijão-de-porco.

Espécies vegetais nativas: Foram observados indivíduos de espécies diversas distribuídos de forma esparsa e ainda em pequena densidade. Foi constatada a presença da regionalmente conhecida “braquiária-de-rama” (braquiária-rasteira ou “indequessé”? - nativa?) a exemplo daquilo que ocorreu em diversas outras áreas.

Indivíduos arbóreos e/ou arbustivos (‘mortos em pé’): Verifica-se rebrota principalmente em Mirtáceas e Leguminosas, estas com acúleos. Em praticamente todas as áreas vistoriadas onde se constata a presença de palmeiras, principalmente jerivás (*Syagrus romanzoffiana*) e macaúbas (*Acrocomia aculeata*), a maioria dos indivíduos permanece

viva e produzindo frutos, mesmo após ter sido atingida pela onda de rejeito; aparentam ser espécies bastante resistentes ao evento ocorrido.

Identificada espécie vegetal exótica invasora: capim-braquiária.

Observados ninhos e vocalização de aves.

Constatadas aves de espécies não identificadas.

Observaram-se abelhas-europeias (*Apis mellifera*) na área afetada, inclusive com a presença de seis caixas de apiário. Observaram-se, também, moscas, formigas, vespas, formigueiros e mosquitos.

Constatadas fezes e pegadas de bovinos e equinos.

Verificados organismos aquáticos macroscópicos, porém, a nascente está assoreada.

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – FASE ARGOS / 2ª ETAPA (SETEMBRO DE 2016):

Aparentemente, o tributário vistoriado se trata de uma nascente assoreada pelo rejeito. Portanto, deverá se desobstruído, desassoreado e, posteriormente, monitorado.

Semeadura direta no rejeito: A montante da estrada deverá ser efetuada semeadura direta com prévio preparo do terreno, inclusive com repasse de semeadura onde o gado bovino prejudicou a vegetação.

Bovinos e equinos não devem adentar a área afetada, para sua proteção e para não danificarem obras de contenção do rejeito.

A empresa Samarco NÃO CUMPRIU as recomendações do IBAMA.

QUADRO 01 – Resultados das verificações de campo – EQUIPE CANDEIA

Data	Ponto	Coordenadas		Obs.	Solo de empréstimo	Cumpto. Recomend.
		Latitude (S)	Longitude (W)			
13.09.16	ITG51	20° 16' 28.57"	43° 11' 08.82"	Mapeado	NÃO	PARCIAL
13.09.16	ITG52	20° 16' 31.19"	43° 10' 05.71"	Mapeado	SIM	PARCIAL
14.09.16	ITG50	20° 16' 18.74"	43° 11' 56.84"	Mapeado	NÃO	NÃO
14.09.16	ITG49	20° 16' 55.98"	43° 11' 48.92"	Mapeado	SIM	PARCIAL
14.09.16	ITG48	20° 17' 09.76"	43° 11' 37.98"	Mapeado	SIM	PARCIAL
14.09.16	PS07	20° 17' 46.58"	43° 11' 49.55"	Mapeado	SIM	Não possível avaliar
15.09.16	ITG45	20° 17' 56.18"	43° 11' 37.39"	Mapeado	SIM	PARCIAL
15.09.16	ITG41	20° 17' 52.92"	43° 13' 05.49"	Mapeado	SIM	PARCIAL

15.09.16	PS08	20° 17' 16.73"	43° 16' 02.47"	Mapeado	NÃO	Não possível avaliar
16.09.16	ITS03	20° 14' 28.61"	43° 25' 27.63"	Mapeado	NÃO	PARCIAL
16.09.16	ITS12	20° 15' 12.03"	43° 24' 51.58"	Mapeado	NÃO	NÃO
17.09.16	ITC09	20° 15' 2,01"	42° 58' 34.14"	Mapeado	SIM	PARCIAL
17.09.16	ITC08	20° 15' 1.00"	42° 59' 02.79"	Mapeado	NÃO	NÃO
17.09.16	ITC06	20° 15' 46.76"	42° 59' 49.51"	Mapeado	NÃO	PARCIAL
19.09.16	ITG16	20° 14' 43.41"	43° 20' 03.33"	Mapeado	NÃO	NÃO
20.09.16	ITG12	20° 15' 09.09"	43° 21' 15.98"	Mapeado	NÃO	PARCIAL
20.09.16	ITG08	20° 15' 17.04"	43° 21' 56.56"	Mapeado	NÃO	PARCIAL
20.09.16	ITG09	20° 15' 26.69"	43° 21' 55.37"	Mapeado	NÃO	NÃO
20.09.16	DG01	20° 15' 29.69"	43° 21' 38.00"	Mapeado	NÃO	Não possível avaliar
20.09.16	ITG07	20° 15' 11.43"	43° 22' 34.91"	Mapeado	NÃO	PARCIAL
20.09.16	GES04	20° 15' 07.51"	43° 22' 29.44"	Mapeado	NÃO	PARCIAL
20.09.16	PS13	20° 15' 05.39"	43° 22' 21.46"	Mapeado	NÃO	Não possível avaliar
21.09.16	ITG19	20° 16' 21.21"	43° 18' 54.16"	Mapeado	NÃO	NÃO
21.09.16	PS10	20° 16' 2.09"	43° 19' 05.45"	Mapeado	NÃO	Não possível avaliar
21.09.16	GES05	20° 16' 16.36"	43° 18' 44.75"	Mapeado	NÃO	NÃO
21.09.16	ITG19 _EX	20° 16' 15.94"	43° 18' 43.57"	Mapeado	NÃO	Não possível avaliar
---	ITS19	---	---	Inacessível	---	Não possível avaliar
---	ITS16	---	---	Inacessível	---	Não possível avaliar

V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS

V.1. Mais uma vez, a premente necessidade de execução e de reexecução de **obras de drenagem** foi uma constante verificada nas vistorias. Dessa forma, onde indicadas as **obras de drenagem secundária**, estas deverão ser iniciadas imediatamente

assim como, onde constatadas, deverão ser refeitas, recuperadas. Referida drenagem está relacionada tanto às áreas diretamente afetadas como às estradas de acesso vizinhas;

V.2. Em diversas áreas afetadas vistoriadas, constatou-se a necessidade de que seja efetuado um **repasso na sementeira do mix de sementes**, tanto na sementeira direta como naquela por sobre a biomanta. No referido repasse deve ser dada ênfase ao emprego de sementes de espécies ruderais, a exemplo do ‘apaga-fogo’, do ‘capim-custódio’ e das demais espécies nativas constantes do mix. Também é importante e necessário que sejam ressemeadas leguminosas e gramíneas topicais, dada a proximidade do período quente e chuvoso (primavera-verão);

V.3. A **presença de equinos e de bovinos nas áreas tratadas** é uma constante e isso tem corroborado para danificar a sementeira direta e, quando presentes, as biomantas. Além do pastejo às plantas oriundas do mix de sementes (milheto, nabo-forrageiro, aveia), os danos ocasionados verificam-se também na forma de pisoteio. Portanto, a empresa Samarco deverá buscar uma solução, conciliando os tratamentos dados às áreas afetadas com a presença de, principalmente, bovinos e equinos nas proximidades;

V.4. Junto a diversos tributários ainda se verificou a necessidade de **remoção de galhos, de troncos e de raízes (resíduos orgânicos)**, assim como, junto às margens do rio principal (Gualaxo do Norte) entretanto, essa **remoção deverá ser criteriosa**, visto que referido material também **retém o rejeito**, além de apresentar **rebrotas**. **Quando removido, deverá ser realocado para a confecção de enrocamentos e de paliçadas para a contenção de ravinamentos;**

V.5. O **ravinamento** constatado com frequência em vários tributários, como nas margens do rio Gualaxo do Norte, necessita ser devidamente tratado;

V.6. Nas obras de **reconformação e de reafeição** especialmente, mas não exclusivamente, nas áreas afetadas cuja declividade seja mais significativa, constatou-se ainda a necessidade de que sejam confeccionadas **curvas de nível**. Volta-se a frisar que, além das obras de drenagem, é fundamental que a energia cinética da água das chuvas seja atenuada pelas referidas curvas de nível e pelo rompimento das estrias ocasionadas nos taludes, pelas retroescavadeiras, perpendicularmente ao leito dos cursos d’água (tributários e calha principal);

V.7. Nas áreas afetadas onde se recomendam intervenções, estas deverão ser executadas com o máximo de critério possível procurando-se, com isso, **proteger a resiliência local;**

V.8. Corroborando com aquilo observado pela Equipe Candeia, o senhor Thiago Cavanelas Gelape do IEF informou terem visto **muitos pontos sem intervenção**, quando do deslocamento de um ponto a outro, especialmente junto à calha principal;

V.9. Deverão ser coletadas, identificadas, catalogadas e reproduzidas espécies vegetais nativas herbáceas, semi-arbustivas, arbustivas e arbóreas de ocorrência local e regional promissoras, pela sua **resiliência e resistência**, para utilização na recuperação das áreas afetadas pelo rejeito;

V.10. Na vistoria da Etapa II/Fase Argos/Operação Águas, **não foram observados técnicos da área ambiental** (Samarco e Golder) acompanhando as obras nas áreas afetadas pelo rejeito;

V.11. Foram observados **‘embelezamentos’ das propriedades rurais**, ou seja, em diversos momentos ações menos funcionais e mais estéticas. Constatou-se haver necessidade de um contato maior com os proprietários rurais, visto que o aspecto agronegócio aparentemente tem se mostrado prevalente sobre o aspecto ambiental. Com isso, as questões ambientais poderão acabar ficando em segundo plano, o que também poderá fazer com que a sociedade se volte contra o próprio IBAMA (e demais órgãos ambientais diretamente envolvidos). As questões afetas ao agronegócio, se referem principalmente à (re)implantação de pastagens com capim-braquiária e formação de capineiras. Portanto, **para maior aproximação com os proprietários deverá haver envolvimento da EMATER no processo, com interlocução direta do IEF junto àquela**. Impressões verificadas conjuntamente com o IEF;

V.12. Constatou-se, com frequência, a **utilização de solos de áreas de empréstimo**, isto é, **oriundos de taludes naturais decapeados** (camada superficial removida, raspada) tanto para incorporação ao rejeito como para recuperação do leito carroçável das estradas. Portanto, **deverá ser informado pela empresa Samarco como e quando se dará a recuperação dessas áreas. Portanto, todos os pontos de áreas de empréstimo de solo de barranco, adjacentes às áreas afetadas, deverão ser devidamente monitorados;**

V.13. As estradas vicinais e de acesso às áreas diretamente afetadas deverão ser **devidamente tratadas para que venham a oferecer condições de trafegabilidade**, devendo ser consideradas, inclusive, as correspondentes obras de drenagem. Face às dificuldades de locomoção em dias chuvosos e ao perigo representado pelo leito carroçável extremamente escorregadio, em diversas situações ficou evidenciado o risco de virem a ocorrer acidentes graves àqueles que por elas trafegam;

V.14. É importante que o órgão ambiental estadual (licenciador) verifique e monitore a **existência de autorizações e licenças afetas à abertura e ao alargamento de estradas vicinais e de acesso**.

Brasília, 20 de outubro de 2016

RELATÓRIO DE VISTORIA

FASE II – ARGOS

EQUIPE JACARANDÁ

Unidade Executora: Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

Ao: Coordenador do Grupo de Trabalho em apoio ao incidente de Mariana/MG, PRESI instituído pela Portaria N° 13 de 13/05/2016.

Local de Execução: Mariana – MG e municípios vizinhos

Integrantes:

1. Alberto Souza de Araújo Júnior (Analista Ambiental / IBAMA/CORAD/DBFLO);
2. Anderson Peixoto Amparo (Analista Ambiental / IBAMA/SUPES/BH/MG);
3. Gutemberg Machado Mascarenhas (Analista Ambiental / IBAMA/CGEMA/DIPRO);

Período: 12 a 23 de setembro de 2016.

Assunto: Ações de recuperação ambiental promovidas pela SAMARCO S/A, referentes ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão.

Processo: 02001.000174/2016-63

I. INTRODUÇÃO

1. Trata-se de vistoria técnica do Grupo de Trabalho – GT do IBAMA, oficialmente criado pela Portaria N° 13 de 13/05/2016 da Presidente do Instituto, dando continuidade aos trabalhos de monitoramento das ações emergenciais para contenção dos rejeitos oriundos do acidente e depositados pela passagem da onda desde o complexo de Germano até a Usina Hidrelétrica Risoleta Neves

(Candongá) nos municípios de Mariana, Barra Longa, Ponte Nova, Santa Cruz do Escalvado e Rio Doce.

2. O objetivo foi vistoriar todas as ações emergenciais e de recuperação socioambiental executadas, em curso ou planejadas pela SAMARCO Mineração S/A desde a barragem rompida de Fundão até Candonga. Foram vistoriados trechos do córrego Santarém, do rio Gualaxo do Norte, do rio do Carmo, do rio Doce e tributários (rios e córregos afluentes) situados entre o corpo da barragem rompida de Fundão e Candonga.
3. Procurou-se, no contexto da 2ª Etapa da Fase Argos, vistoriar pontos pré-determinados, devidamente georreferenciado e verificar o cumprimento daquilo que foi recomendado/notificado pelo IBAMA, imediatamente após a conclusão do Relatório da Fase Hélios (maio/junho de 2016). Objetivou-se, ainda, efetuar uma análise do atendimento/ resposta da Samarco e constatar se referida empresa cumpriu, não cumpriu ou cumpriu parcialmente o que foi estipulado na Fase Hélios.

Finalmente, buscou-se colher informações sobre se existem intervenções/impactos ambientais fora da área afetada, a exemplo de áreas de empréstimo de solo.

4. Este relatório de vistoria tem também como objetivo consolidar as impressões exaradas pela equipe técnica envolvida – EQUIPE JACARANDÁ.

II – METODOLOGIA DE TRABALHO

5. A ação constituiu-se como a vistoria técnica referente à 2ª Etapa da Fase Argos/Operação Águas, especificamente planejada para dar continuidade ao monitoramento das ações da Samarco na tentativa de contenção de rejeitos nas áreas atingidas pelo incidente ocorrido em 05/11/2016. Foi estabelecido pela Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas – DBFLO, o início da Operação denominada Águas, com duas fases distintas, sendo a primeira denominada Fase I – Hélios, para uma avaliação quali-quantitativa das obras que estão sendo realizadas pela Samarco para a contenção dos rejeitos e uma segunda denominada Fase II – Argos, para acompanhamento das recomendações do IBAMA à Samarco, pós Fase I. Especificamente, o relatório em tela trata da 2ª Etapa da Fase II (Argos) da Operação Águas. A Fase II contou com 12 servidores Analistas Ambientais de várias áreas de formação e de distintas Unidades do IBAMA, com servidores de Órgãos Estaduais de Meio Ambiente de Minas Gerais, com uma estagiária da UNICAMP e com uma estudante da Universidade de Brasília (UnB) que atuaram, em campo e escritório, no período de 12/09 a 23/09/2016 ao longo do trecho compreendido entre a barragem de Fundão e a UHE Risoleta Neves (barragem de Candonga).

6. Para a 2ª Etapa da Fase II (Argos) manteve-se o Formulário de Campo, denominado Relatório Padrão de Vistoria que, todavia, comparativamente à Fase I, sofreu algumas alterações com o intuito de se promover as devidas adequações e melhorias.

7. Todas as informações de campo posteriormente foram repassadas para o mesmo tipo de relatório de campo, porém, no formato digital. Com os relatórios digitais resultados estatísticos serão gerados. Para auxiliar as equipes em campo, decidiu-se dividir os pouco mais de 100 km de trechos atingidos em quatro trechos, respectivamente quatro equipes (Candeia, Jacarandá e Vinhático). Cada equipe recebeu um “kit” contendo mapas com os pontos (tributários) a serem vistoriados, e imagens de satélite de alta resolução espacial de cada ponto específico. Também foi repassado para cada equipe um volume encadernado contendo Relatórios Padrão de Vistoria, bem como, um conjunto de projetos de execução de obras de recuperação e contenção de rejeitos dos tributários, repassados ao IBAMA oficialmente pela Samarco e denominados “DOC.1”.

8. A exemplo da Fase I (Hélios) da Operação Áugias, as equipes fotografaram o máximo de detalhes de cada tributário e de trechos da calha principal pré-selecionados, bem como, colheram as respectivas coordenadas e informaram todas rotas por intermédio do “track” nos GPSs. Dessa forma, foi gerado um mapa interativo com os pontos, rotas e fotografias.

9. Por fim, será produzido o Relatório Geral da Fase II (Argos – 2ª Etapa) da Operação Áugias, do qual novamente constarão recomendações para a empresa Samarco e conclusões gerais fruto da vistoria em questão.

III – ANÁLISE – VISTORIAS REALIZADAS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

III.1. Segunda-feira – 12 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Deslocamento para Belo Horizonte - MG

– **Período vespertino:** Reunião de nivelamento realizada na Superintendência do Ibama em Belo Horizonte – MG.

A reunião teve o objetivo de nivelar a equipe com informações gerais sobre o incidente de rompimento da Barragem de Fundão, pertencente à empresa SAMARCO MINERAÇÃO S/A, além de definir as atividades dos dias subsequentes e esclarecer dúvidas referentes ao preenchimento do formulário padronizado de coleta de dados em campo (Relatório Padrão de Vistoria).

III.2. Terça-feira – 13 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Deslocamento de Belo Horizonte (MG) a Ouro Preto (MG).

– **Período vespertino:** Vistoria nos pontos ITS 02 e ITS 04.

As equipes se deslocaram de Belo Horizonte para Ouro Preto, município este no qual ficaram instaladas e o utilizaram como base para seus encontros e reuniões.

III.3. Quarta-feira – 14 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Vistoria nos pontos ITS 10 e ITS 20.

– **Período vespertino:** Vistoria nos pontos ITG 11 e TES 02.

III.4. Quinta-feira – 15 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Vistoria nos pontos ITG 14 e DG 02.

– **Período vespertino:** Vistoria nos pontos ITG 11 e TES 02.

III.5. Sexta-feira– 16 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Vistoria nos pontos ITG 21 e ITG 23.

– **Período vespertino:** Vistoria nos pontos ITG 31, ITG 28 e ITG 32.

III.6. Sábado – 17 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Vistoria nos pontos ITG 55 e PS09.

– **Período vespertino:** Repasse de dados coletados em campo para os relatórios digitais.

III.7. Segunda-feira – 19 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Vistoria nos pontos ITG 33, ITG 36, ITG 39 e PS 05.

– **Período vespertino:** Vistoria nos pontos ITG 40 e ITG 37.

III.8. Terça-feira – 20 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Vistoria no ponto ITC 10.

– **Período vespertino:** Vistoria nos pontos ITC03 e PS 15.

III.9. Quarta-feira – 21 de setembro de 2016

- Tanto o **período matutino** quanto o **período vespertino** foram dedicados ao preenchimento dos relatórios digitais

IV. OBSERVAÇÕES

IV.1. Observações por ponto vistoriado

PONTO ITS 02

Observações da Equipe Santarém, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITS 02:

10. Segundo a equipe o referido ponto corresponde ao córrego do Fraga, tributário do rio Gualaxo do Norte e localizado em área de relevo encaixado, com predomínio de vegetação nativa. Área de refluxo de rejeito, com arranque de grande quantidade de solo e de vegetação. Formação de pontos de deposição (ilhas de rejeito). Os dutos do sistema de abastecimento foram arrancados e acumulados à montante do tributário. Num primeiro momento serviram como contenção ao avanço do refluxo, porém devem ser retirados do local uma vez que representam um obstáculo à regeneração do fragmento de vegetação nativa. Ocorrência de regeneração natural nos taludes. Não foram observadas obras de contenção, drenagem, semeadura ou técnicas de bioengenharia no local.

Resposta da empresa Samarco:

11. Segundo a empresa, o ponto em questão se encontra a montante do dique S3, que tem como finalidade a contenção de materiais carreados. Portanto, os materiais citados neste local tenderão a ser, caso carreados, amortizados pela presença do dique. A empresa informa que a área impactada será recuperada, dentro de um cronograma alinhado aos resultados obtidos de estudos específicos, dentre eles os estudos geomorfológicos.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITS 02:

12. O tributário corresponde ao denominado córrego do Fraga, local de relevo encaixado e com extensos fragmentos de vegetação nativa. Tanto na calha do tributário quanto nas margens foram constatadas grandes acumulações de rejeitos que não foram retirados. Trata-se de uma área onde ocorreu refluxo de rejeitos, sendo que no processo de rebaixamento da “onda de lama”, o terreno foi afetado com grande arranque de solo e de vegetação localizada nas margens do tributário. Destaca-se um forte processo de ravinamento na margem esquerda e para redução dos processos erosivos e danos ao curso d'água e à área afetada, deve-se implementar ações corretivas que possibilitem o restabelecimento do curso original que encontra-se assoreado. A jusante o tributário foi bloqueado para a construção de uma estrada para passagem dos caminhões da Samarco. Quanto à recomposição da vegetação, foi observada a recolonização a partir do desenvolvimento de gramíneas e arbustos. Em relação à vistoria realizada em junho de 2016, verificou-se que o tributário permanece sem nenhuma obra de contenção, drenagem, sementeira, retaludamento ou bioengenharia. Os dutos do sistema de abastecimento permanecem a montante do tributário. Não há cuidados específicos ou delimitação das áreas de preservação permanente relacionadas ao tributário.

Recomendações: recomendações não cumpridas. A SAMARCO deve efetuar ações em toda a área afetada para contenção de rejeitos. O fato de existir o barramento do Dique S3 não desobriga a empresa a realizar ações mitigadoras, uma vez que o objetivo do barramento é conter os rejeitos eventualmente carregados nos casos em que as medidas de contenção previamente adotadas não forem suficientemente eficientes. Não foi o caso observado para este tributário. Toda a área apresenta comportamento “tixotrópico” - efeito kokusho, com falta de estabilidade do terreno nas margens do curso d'água, bem como assoreamento da calha deste tributário. A recolonização vegetal natural deverá ser considerada e avaliada antes de qualquer intervenção, com a devida justificativa de sua retirada ou permanência.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.

PONTO ITS 04

Observações da Equipe Santarém, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITS 04:

13. A equipe informa que foi visualizado da margem oposta, a aproximadamente 970 metros de distância do tributário, na área de operação da Samarco. Entorno com pastagem e vegetação nativa. Devido a impossibilidade de vistoria *in loco*, tendo em vista a falta de acesso, a equipe de vistoria não propôs nenhuma recomendação durante essa fase da Operação Áugias.

Resposta da empresa Samarco: A empresa não apresentou comentários

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITS 04:

14. O tributário é afluente do córrego Santarém e tem sua foz na área compreendida pelo Dique S3, que está amplamente assoreada. Da mesma forma como aconteceu na fase Hélios, na Fase Argos II não foi possível acessar o tributário *in loco*, a observação se deu há uma distância considerável o que acabou prejudicando qualquer tipo de análise sobre suas características e atual situação. Visualmente, apenas pode-se observar taludes marginais expostos, que devido ao refluxo da onda de lama, a vegetação sofreu arraste.

Recomendações: como não houve recomendações na Fase Hélios, a equipe de vistoria da Fase Argos II considera que a empresa deverá informar a situação atual do tributário, principalmente quanto a vazão do curso d'água, uma vez que devido à distância de visualização do tributário não foi observado fluxo de água. Deverá informar quais as propostas para contenção e recuperação dos taludes marginais.

Conclusão: NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR

PONTO ITS 10

Observações da Equipe Santarém, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITS 10:

15. Segundo a equipe o referido ponto corresponde ao córrego Ouro fino, tributário do rio Gualaxo do Norte. A área do tributário – corresponde à planície de rejeitos do lado esquerdo e talude no lado direito do curso d' água – foi atingida pelo refluxo de rejeitos, com formação de pontos de deposição (ilhas de rejeito). Apesar disso, aparentemente o nível de turbidez do córrego Ouro Fino encontra-se dentro dos padrões de qualidade. Sugere-se a desobstrução imediata do leito do corpo d' água através da retirada do entulho resultante da destruição da residência e do material orgânico composto por troncos e galhadas de maior porte. No momento da vistoria, observou-se a presença de equipe da Samarco realizando amostragem da profundidade de deposição de rejeitos no leito do corpo d' água, por solicitação do IBAMA. Ocorrência de regeneração natural. Não foram observadas obras de contenção, drenagem, sementeira ou técnicas de bioengenharia no local.

Resposta da empresa Samarco:

16. O ponto em questão se encontra a montante do local onde está sendo estudada a implantação do dique S4, dentro do distrito de Bento Rodrigues. Foi realizada recentemente a sementeira emergencial em parte do local. Está em discussão com empresa especializada qual será a melhor tratativa a ser dada nesta região.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITS 10:

17. O tributário corresponde ao córrego ouro Fino e caracteriza-se por uma planície de inundação na margem esquerda com intensos processos de ravinamento e um talude na margem oposta onde há predominância de deslizamentos. Destaca-se o grande volume de rejeitos no tributário, entretanto a turbidez da água encontra-se aparentemente dentro dos padrões de qualidade. Foi observada a recolonização da vegetação no local, ainda que boa parte ocorra sobre o rejeito. Não foi constatada qualquer tipo de obra da Samarco no local. Não há cuidados específicos ou delimitação das áreas de preservação permanente relacionadas ao tributário. Foi observado o comportamento ticsotrópico (efeito kokusho) do terreno em boa parte das margens do tributário, deixando o solo totalmente instável. A lâmina d'água do tributário não ultrapassa 30 cm na maioria do trecho atingido.

Recomendações: a empresa deverá realizar obras de contenção que possibilitem a interrupção dos processos erosivos na planície de inundação, a contenção dos deslizamentos em trechos dos taludes marginais na margem direita, além da retirada de grandes pilhas de rejeitos localizados na área. Devido à razoável recolonização natural de espécies vegetais, a empresa, antes da realização de qualquer intervenção, deverá avaliar e justificar a necessidade, ou não, da retirada de vegetação. As grandes pilhas de rejeitos expostos também deverão ser retiradas, desde que haja a mínima intervenção possível com maquinários.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.

PONTO ITS20

Observações da Equipe Santarém, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITS 20:

18. Segundo a equipe, o ponto corresponde ao sistema de captação de água da Samarco, localizado em área de tributário, em relevo encaixado e com predomínio de fragmentos de vegetação nativa. Área de refluxo de rejeito, com formação de pontos de deposição (ilhas de rejeito). A calha do tributário foi totalmente arrancada, transformando-o em uma pequena queda d'água. Observada a regeneração natural de espécies nativas, destacando-se espécies arbóreas. Nas áreas com semeadura direta no rejeito com o mix de gramíneas e leguminosas, verifica-se a predominância de crotalária e milheto, embora insuficiente, tendo em vista a pouca porcentagem de cobertura. A ausência de obras de contenção e drenagem resultou no carreamento de solo para o corpo d' água e, conseqüentemente, na perda de áreas de desenvolvimento de vegetação.

Resposta da empresa Samarco:

19. O ponto em questão corresponde ao tributário TG06, conforme nomenclatura adotada pela Samarco. Os trabalhos de revegetação executados até o momento tiveram caráter emergencial com objetivo de reter os sedimentos. O projeto de reconformação para este tributário se encontra realizado e será executado conforme cronograma anexo. Após os trabalhos de recuperação do tributário, a área será revegetada.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITS 20:

20. Tributário localizado na área em que está localizado o antigo sistema de captação de água da Samarco onde permanecem as ruínas das antigas estruturas. A parte mais alta da área afetada do tributário caracteriza-se por um pequeno vale encaixado e taludes marginais que, devido ao refluxo e arraste, passou a desembocar numa pequena planície de inundação formada por grande camada de rejeitos, boa parte com o comportamento ticsotrópico (efeito kokusho – espécie de areia movediça). Pelo que foi constatado em campo pela equipe Jacarandá, o ITS 20 é uma das áreas com maiores espessuras de rejeitos. O processo de ravinamento é predominante na área e a semeadura do mix foi feita sobre o rejeito sem que fosse realizado qualquer tipo de preparo do terreno para o plantio, o que resultou em péssimos resultados para a revegetação da área. No local foi observado o efeito tixotrópico do solo devido à excessiva umidade da camada de rejeito. Não foi detectada nenhuma obra de contenção, drenagem ou instalação de biomantas. Foi observado a presença quase que exclusivamente da espécie do mix de sementes Cortalária (chocalho de cascavél), porém de forma isolada e crescimento comprometido, pois cresceu sobre espessa camada de rejeito. Ademais, não há cuidados para manutenção das áreas de preservação e permanente. Devido à força do refluxo da lama sobre a calha, notou-se alteração da linha de drenagem, bem como o total assoreamento, com uma pequena lâmina d'água

Recomendações: a empresa deverá realizar obras de contenção e reconformação, tanto do terreno afetado, como da linha de drenagem. A calha do tributário deverá ser desassoreada. As áreas atingidas adjacentes deverão ser revegetadas, após a realização das ações acima descritas. Tendo em vista que o lançamento de mix de sementes inicial diretamente sobre o rejeito não se mostrou eficiente, a empresa deverá buscar outra alternativa que alcance o sucesso desejado. Segundo a SAMARCO, existe um projeto técnico para recuperação deste tributário que deverá ser observado.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.

PONTO TES 02

Observações da Equipe Santarém, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto TES 02:

21. Segundo a equipe, o ponto em questão, também, corresponde ao sistema de captação de água da Samarco. Mesma situação verificada no ponto ITS 20.

Resposta da empresa Samarco:

22. O ponto em questão corresponde ao tributário TG06, conforme nomenclatura adotada pela Samarco. Os trabalhos de revegetação executados até o momento tiveram caráter emergencial com objetivo de reter os sedimentos. O projeto de reconformação para este tributário se encontra realizado e será executado conforme cronograma anexo.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto TES 02:

23. Compreende um pequeno tributário que parte de uma pequena cabeceira de drenagem encachoeirada correndo por apenas 100 metros até desembocar do ITS 20. A área atingida caracteriza-se pela margem esquerda do ITS 20 e deve-se considerar os apontamentos indicados nesse tributário.

Recomendação: tendo em vista que este tributário, quanto à sua área atingida pela lama, hoje encontra-se inserida totalmente na margem esquerda do tributário ITS 20, acima descrito, recomenda-se as mesmas indicações que foram descritas para aquele tributário, com a especificidade de redefinir a linha de drenagem, que a partir de uma cascata, percorre cerca de 70 metros, até desaguar no tributário ITS 20.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.

PONTO ITG 11

Observações da Equipe Santarém, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG11:

24. Segundo a equipe, é o primeiro tributário localizado na margem esquerda do Rio Gualaxo após o barramento da PCH Bicas, com formação de pontos de deposição (ilhas de rejeito). Entorno com pastagem, vegetação nativa e presença de bateria de fornos de carvão. Observado semeadura com mix de gramíneas e leguminosas. No entanto, a cobertura do substrato fica prejudicada pela ausência de intervenções relativas à contenção e à reconformação da drenagem pluvial, uma vez que isto acarreta na perda de áreas já semeadas devido à instalação de processos erosivos.

Resposta da empresa Samarco:

25. As áreas indicadas serão recuperadas conforme cronograma de execução dos tributários. Esta área é equivalente ao TG 1, e o projeto de recuperação da primeira fase já foi emitido.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG11:

26. Primeiro tributário localizado após a PCH Bicas na margem esquerda do rio Gualaxo. No momento da vistoria havia uma equipe da Samarco realizando obras de

recuperação do tributário (paliçadas). Foi constatada a incorporação de rejeito ao solo para o plantio do mix de sementes. Foram realizadas obras de reconformação da linha do curso d'água que obedeceu os meandros originais do tributário. Para a quebra da energia das águas pluviais foi realizado um terraço na margem direita com dois taludes sendo um com biomanta e outro sem biomanta. Este segundo talude vem sofrendo ravinamento, o que pode comprometer todas as intervenções já realizadas. Foi instalado enrocamento na base dos taludes da linha de drenagem com granulometria satisfatória e enrocamento na calha do tributário para dissipação da energia da água. No trecho a montante estão sendo construídas paliçadas com bambus para contenção do rejeito preso as raízes das árvores. As calhas de drenagem construídas no terraço que direcionam a água para “bigodes” de pedras no talude da linha de drenagem esta subdimensionado. Com as chuvas do dia 09 de setembro foram observados diversos pontos de erosão. Só foi lançado mix de sementes sobre o talude marginal da linha de drenagem. As demais áreas ainda necessitam receber o mix. Existe uma ruína de uma pequena construção que não está sendo refeita. As baterias de fornos de carvão continuam de pé e há risco da reativação dos mesmos onde não se sabe de sua legalidade. Foi observado retirada de solo de barranco, como forma de empréstimo de solo para lançamento sobre as áreas com rejeitos.

Recomendações: a empresa deverá aplicar biomantas nos taludes marginais da margem direita do tributário ITG 11 que ainda estão com material exposto, com aplicação do mix de sementes. Existe um terraço também com material de solo/rejeito exposto, o qual deverá receber mix de sementes. As calhas de drenagem de águas pluviais que foram construídas nas bases dos taludes marginais deverão ser reavaliadas, pois estão subdimensionadas, e com as chuvas já foram assoreadas.

FOI OBSERVADA RETIRADA DE SOLO EM BARRANCO FORA DA ÁREA ATINGIDA.

Conclusão: A EMPRESA CUMPRIU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS;

PONTO ITG 14

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Águas – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 14:

27. Segundo a equipe, a maior parte da área afetada localiza-se em uma planície de inundação, apesar de também constatar-se, à montante da estrada, uma pequena parcela de talude marginal. O relatório da equipe informa ainda que existem partes da área afetada cujo desenvolvimento das plantas oriundas do mix de sementes apresentava-se como bom, em outras constataram-se significativas falhas. Observou-se um considerável desenvolvimento das leguminosas, particularmente da mucuna-preta, do feijão-guandu, da soja-perene (*Neonotonia wightii*) e da crotalária. Constatou-se, também, alguma presença de nabo-forrageiro bem como “beldroega-de-porco” ou

“trapoeraba-de-porco” (Poácea), aroeira-vermelha (Anacardiácea), embaúba (Cecropiácea), corda-de-viola (Convolvulácea), suinã (Leguminosa) bem como, leguminosas (herbáceas) e gramíneas diversas, dentre outras. No relatório menciona-se a presença constante de insetos (mosquitos, mutucas etc.), bem como, lagartas e borboletas, assim como, bem-te-vi e pica-pau (aves). A equipe constatou a presença de dejetos de animais de criação como fezes de equinos. Por fim, a equipe gualaxo ressalta que no **ITG 14** observou-se que o terreno às margens do tributário encontra-se extremamente inconsolidado (afunda-se com facilidade ao nele se pisar). Assinala a grande quantidade de árvores mortas e a presença de diversas espécies de fungos saprofíticos se desenvolvendo sobre as plantas mortas e no próprio rejeito.

Resposta da empresa Samarco:

28. A empresa informa que o ponto em questão refere-se ao tributário TG14A conforme nomenclatura da Samarco. As obras de recuperação ambiental do tributário estão previstas para ocorrer conforme cronograma em anexo.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG14:

29. O trecho atingido localiza-se principalmente em uma planície de inundação que se forma após um trecho de taludes marginais a montante. Por se tratar de uma planície de inundação os taludes são suaves e sem movimentações. O próprio curso d'água já refez o seu curso de drenagem devido ao intenso fluxo que vem escavando naturalmente a calha. Existem grotas secas onde o rejeito se depositou em seus leitos com forte processo erosivo. Há uma incipiente recolonização de espécies nativas. Há grande número de Árvores mortas em pé e ainda com sistema radiculares sob o solo que poderão favorecer a manutenção do terreno e as galhadas sobre o solo, servindo naturalmente como paliçadas. A revegetação do local é fundamental para a manutenção do terreno. A aplicação do mix de sementes não obteve sucesso. Foram observados muitos troncos e galhadas nos terrenos adjacentes que foram atingidos pelo rejeito. Há uma grande presença de mimosas e capim colonial. Quanto à presença de fauna, observou-se pegadas de veados e pequenos felinos, além de algumas aves não identificadas. Em boa parte da planície de inundação foi observado o comportamento tixotrópico do terreno (efeito kokusho). Não foi constatado nenhum cercamento ou ação que proteja as áreas de preservação permanente.

Recomendações: A intervenção nas áreas deve ser a mínima possível apenas monitorando o desenvolvimento da vegetação recolonizadora. As árvores mortas, mas que ainda se mantém em pé, deverão ser preservadas, pois além de manterem minimamente o terreno, devido às suas raízes, servem de poleiros para aves. Para as grotas secas com processos de ravinamento, a empresa deverá utilizar, na medida do possível, galhos e troncos caídos para a construção de paliçadas em seus interiores, como medida de contenção de sedimentos para o leito do tributário.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.

PONTO DIQUE GUALAXO 02

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto DG 02:

30. Trata-se da área indicada pela Samarco para instalação do Dique do Gualaxo 02. Trata-se de uma extensa planície de inundação com cerca de 300 metros de largura e mais de um quilômetro de extensão que foi, em grande medida, atingida pelo rejeito. O entorno da área é marcada por fragmentos florestais em estágio médio de desenvolvimento e algumas pastagens. Na margem esquerda dessa planície localizada no rio Gualaxo houve incorporação do rejeito para recebimento do mix de semente (somente gramíneas) e um reafeiçoamento parcial do terreno. Na margem direita foi observado um grande quantitativo de rejeito, podendo ser observado nos barrancos da margem do rio, sendo que os mesmos vêm sofrendo um forte solapamento e deslizamento. Nesse lado do rio não foi constatada nenhuma ação para reconformação do terreno e constatou-se uma boa revegetação da área. Na calha principal do rio há inúmeras ilhas de rejeitos. Foi feito retaludamento somente na margem esquerda do rio, ainda que sem ombreiras para disciplinamento das águas pluviais apesar de ser uma área bastante larga ou qualquer outra obra de drenagem e contenção. Na margem direita foi constatado próximo ao ITG 16 área com mix de sementes porém com a vegetação se desenvolvendo de maneira espaçada e sem que se tenha feito um preparo do terreno. Outros destaques da área do DG 02 são: acúmulo de galhadas e troncos, presença de capim meloso e mimosas, pegadas de pequenos felinos e fezes de equinos. Segundo o projeto da Samarco, a cota máxima do barramento do DG02 atingirá nove metros e não atingiria uma cota superior a obtida pela lama de rejeitos. Caso a empresa cumpra o proposto no projeto de inundação, aparentemente não existem áreas de vegetação nativa que seriam atingidas. Trata se de extensa área de planície de inundação.

Recomendações: o empreendimento deverá, antes de qualquer indício de obras, ser licenciado pela SEMAD/MG. Os órgãos autorizativos e fiscalizadores deverão monitorar a área, quando de seu enchimento, como forma de assegurar que novas áreas, além das que já foram atingidas pela lama, não sejam atingidas. Como antes do acidente, a área possuía vegetação nativa, e como também a APP das margens se tornarão fundo de lago, deverá haver uma compensação ambiental, uma vez que as áreas atingidas não serão recuperadas, caso o Dique seja aprovado da SEMAD/MG.

Conclusão: NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR

PONTO ITG 18

Observações da Equipe Doce, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 18:

31. As observações para este ponto se deram de maneira generalista, juntamente com informações de outros tributários, os quais podem ser observados no relatório de Vistoria da Fase Hélios.

Resposta da empresa Samarco: não houve resposta por parte da SAMARCO.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG18:

32. Tributário localizado na margem esquerda do rio Gualaxo. A área atingida a montante tem início em uma cabeceira de drenagem e se abre em direção a jusante formando uma planície brejosa que culmina em uma extensa planície de inundação. A área de entorno bem próxima ao tributário é formada por fragmentos florestais e um plantio de eucalipto. Pelo que pôde ser observado pela equipe, o curso d'água parece ter retomado ao seu curso original naturalmente, ainda que uma grande camada de rejeitos ocupe a área. Entretanto, o processo erosivo após a parte brejosa tem agravado as condições naturais do tributário, onde há inúmeras ravinas. Para controle da erosão foram instaladas algumas paliçadas que não vêm surtindo o efeito desejado na fixação do solo. Na estrada de acesso ao talhão de eucalipto foram construídas ombreiras com bom dimensionamento. Em alguns pontos do tributário em que houve o plantio do mix de sementes a própria sucessão natural vem possibilitando a recolonização da área. Foram constatadas espécies com destaque para as taboas. Há também vestígios e pegadas de animais silvestres como capivaras, veados e pequenos felinos. De forma geral, na área compreendida pelo ITG 18 destaca-se o bom desenvolvimento da vegetação. Contudo, há necessidade de manutenção constante nas áreas de preservação permanente que encontram-se desprotegidas e sujeitas aos processos erosivos. em um trecho da estrada que servia de acesso ao talhão de eucaliptos, as condições estão péssimas, com forte processo erosivo.

Recomendações: a empresa deverá recuperar, com urgência, o terreno entre a área de brejo e a planície de inundação que sofreu intervenção, uma vez que existe um intenso processo erosivo. Devido à boa capacidade de resiliência da área atingida, qualquer ação no intuito de contenção de rejeitos, e mesmo de recuperação ambiental, a empresa deverá avaliar com cautela, caso haja necessidade de retirada de vegetação. A área deverá ser monitorada, e havendo falhas, ou no mix de sementes lançados, ou no próprio processo de recolonização natural, a empresa deverá aplicar novamente o mix, garantindo a contenção de rejeitos. Reavaliar as paliçadas, de forma a deixá-las mais eficientes.

Conclusão: A EMPRESA CUMPRIU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS;

PONTO PS 011

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto PS 011:

33. Trata-se de uma extensa área marcada pela alta deposição de rejeitos advindos do rompimento da barragem de Fundão. A única ação feita pela empresa foi o mix de sementes que não obteve o mínimo de sucesso, sobretudo por ter sido implementado sem qualquer preparação do terreno. Como em outros pontos visitados, verificou-se que o mix foi plantado diretamente sobre o rejeito. Foi constatado um forte processo de ravinamento nos taludes das margens do rio Gualaxo e grande acúmulo de rejeitos em forma de pilhas em toda a área atingida. Caso não sejam retirados, os rejeitos escoarão, sobretudo nos períodos de chuva, para dentro da calha principal do rio e formaram um grande aporte de sedimentos a serem depositados a jusante, favorecendo a piora na qualidade da água e nos índices de turbidez. Torna-se imprescindível a realização de ações que diminuam o carreamento de rejeitos. Destaca-se ainda o grande volume de entulhos formado por galhadas e troncos e a presença de animais de equinos e bovinos que estão soltos na área. Não foi constatada nenhuma ação efetiva de recuperação das áreas de preservação permanente ou o cercamento das mesmas.

Recomendações: devido ao intenso acúmulo de rejeitos, em forma de grandes pilhas, a Samarco deverá avaliar a forma de sua retirada. A calha principal do rio Gualaxo, neste trecho, deverá ser desassoreado, devido ao elevado acúmulo. Os galhos e troncos deverão ser deixados na área, porém deverão ser melhor dispostos pelo terreno, como forma de incorporação de matéria orgânica ao substrato, como também de contenção em grotas na forma de paliçadas. O mix de sementes deverá ser relançado, uma vez que existem vários trechos com falhas. A recolonização natural de espécies vegetais deverá ser avaliada e estudadas as espécies que melhor se adaptaram, evitando-se espécies invasoras/agressivas.

Conclusão: NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR

PONTO ITG 021

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 21:

34. O relatório da equipe informa que foram observadas ilhas de rejeito na calha do tributário. Menciona, também, que as margens do tributário e parte da área contígua apresentavam-se sem cobertura vegetal. Assinala que existem espécies vegetais nativas regenerantes recolonizando a área, pertencentes principalmente às famílias das Leguminosas, Cecropiáceas, Palmáceas, Poáceas e Pteridófitas. A equipe observou a presença de dejetos de equinos e de bovinos na área afetada, apesar desta apresentar-se cercada. É ressaltado pela referida equipe que no **ITG 21** não foram observadas intervenções além da semeadura do mix de sementes nas porções mais planas permanecendo, também, uma significativa quantidade de troncos e galharia depositados ao longo das margens e da calha do tributário, o que aparenta estar contribuindo para a redução dos processos erosivos. Por fim o relatório informa que a água apresenta aspecto cristalino, apesar do rejeito permanecer no local.

Resposta da empresa Samarco:

35. A empresa informa que o ponto indicado corresponde a um tributário ainda não mapeado pela equipe de tributários da Samarco. Assinala que o mesmo será analisado no curso do desenvolvimento do plano de recuperação.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG21:

36. Tributário do rio Gualaxo do Norte na região da ponte do Gama. Constatação de solapamento nos taludes próximos a foz do tributário, além da predominância de ravinamento intenso nos taludes e na parte adjacente ao corpo hídrico. Nas áreas sem vegetação há solo exposto. A linha de drenagem aparenta seguir o seu curso original. No entanto, deve-se avaliar o projeto que tem como referência o curso original do tributário. Os taludes marginais encontram-se totalmente erodidos e assoreados. A única ação feita na área foi a semeadura do mix, que não apresentou o resultado esperado e vem sendo impactada pela erosão. Constatadas espécies como mimosa, samambaia, aroeira vermelha, pau pereira, melastomatáceas e gramíneas estas últimas podem contribuir para contenção de parte do rejeito, ainda que careçam de uma melhor avaliação para entendimento da contribuição para o ecossistema local. Foram constatados muitos indivíduos mortos que podem servir de auxílio para a redução de processos erosivos. Em relação a vistoria de junho de 2016 não foi constatada a presença de ilhas de rejeitos na calha principal do rio Gualaxo. No tributário foi constatada a presença de gado circulando livremente e bebendo água no curso d'água. Destaca-se a presença de tronco e galhos no tributário que precisam de avaliação para a retirada.

Recomendações: devido ao grande acúmulo de rejeitos nas áreas atingidas, a desconformação do terreno, ao intenso processo erosivo, principalmente no taludes

marginais da linha de drenagem, a empresa deverá realizar ações de reconformação do terreno e de contenção e drenagem. Os troncos e galhos deverão ser retirados do leito do tributário, de forma a desobstruir o curso natural da água. Estes, juntamente com o restante do material vegetal residual que se encontra por toda a área, deverão ser melhor distribuídos, principalmente como fonte de matéria orgânica para incorporação ao substrato, e eventualmente servir para construção de paliçadas, em grotas secas, por exemplo.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS

PONTO ITG 23

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 23:

37. O relatório da equipe informa que foram avistadas 04 edificações (casas) atingidas e uma, ficou completamente destruída. Constatou-se, também, que as obras de recuperação ainda não foram efetivamente executadas, visto que os procedimentos verificados *in loco* se referiam à limpeza do terreno. **A equipe constatou que as obras de recuperação ainda não foram efetivamente executadas visto que os procedimentos verificados *in loco* se referem a limpeza do terreno.** Observações gerais da equipe: Neste ponto, segundo a equipe, foi verificado a presença de árvores de mangueira (Anacardiácea) vivas e de grande porte, entretanto, também observaram-se eucaliptos (Mirtácea) mortos. Assinala que (02) duas palmeiras do gênero *Seafortia* (Palmácea) também atingidas pelo rejeito posteriormente produziram frutos, cujas sementes germinaram no mesmo de forma significativa e originaram dezenas de mudas. Uma observação recorrente é o fato de que diversas espécies de palmeiras (nativas ou não) tem demonstrado capacidade de sobreviver e produzir frutos mesmo tendo sido atingidas e estando suas raízes ainda recobertas pelo rejeito.

Resposta da empresa Samarco:

38. A empresa informa que o ponto em questão corresponde ao tributário TG19 conforme nomenclatura Samarco. Até o momento não foram iniciadas as obras de recuperação do tributário, que serão realizadas conforme planejamento.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG23:

39. O tributário deságua na margem esquerda do rio Gualaxo nas proximidades da ponte do Gama. Verificou-se que foi realizado um gradeamento perpendicular nos taludes do

tributário para reconformação do terreno, além de obras de drenagem, dentre as quais a instalação de uma manilha para passagem de toda a água do tributário e enrocamentos. Todas as obras realizadas são insatisfatórias. Não foi obtida a estabilização do terreno e a manilha, em conjunto com o enrocamento, vem sendo bloqueada devido ao grande aporte de sedimentos e rejeitos que escoam das áreas atingidas. Quanto ao mix de sementes, a única espécie que conseguiu vigorar foi a aveia, e de forma espaçada. Outra ação insatisfatória observada na área foi a deposição de rejeito em uma caixa no terreno com cerca de 60m x 30m sem qualquer impermeabilização do solo. Há um cano que sai dessa caixa passa por um enrocamento ate cair no tributário. Na passagem da estrada a manilha de escoamento do tributário esta totalmente obstruída por pedras, sedimentos e rejeitos. Não foi observado qualquer cuidado ou cercamento referente às áreas de preservação permanente. Foi observado pontos de retirada de solo de barranco como empréstimo de solo o qual foi lançado e incorporado nas áreas atingidas pelo rejeito.

Recomendações: É necessário a revisão, por parte da empresa, das obras já realizadas ou que sejam totalmente refeitas utilizando-se técnicas mais aprimoradas e também ações de bioengenharia. Deverá ser refeita a passagem da estrada, uma vez que o enrocamento de pedras obstruiu totalmente a passagem da água. Nota-se a presença predominante de apenas uma espécie, aveia, que chega até a linha de drenagem da água do tributário. A empresa deverá refazer o mix de sementes. Casa não haja uma melhoria do enrocamento da linha de drenagem quando do período chuvoso, todo o substrato contendo rejeitos serão carreados para o leito do tributário, uma vez que o nível do terreno está quase na mesma cota da lâmina d'água.

FOI OBSERVADA RETIRADA DE SOLO EM BARRANCO FORA DA ÁREA ATINGIDA.

Conclusão: A EMPRESA CUMPRIU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS;

PONTO ITG 28

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 28.

40. A equipe constatou diversas obras ainda em execução. Nas recomendações referentes ao ponto a equipe assinala que as obras de retaludamento, de contenção, de drenagem deverão ser concluídas e que devem ser realizadas a colocação de biomanta e a semeadura direta.

Resposta da empresa Samarco:

41. A empresa informa que o ponto em questão corresponde ao tributário TG 23 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. As obras no tributário finalizaram em 17/06/2016.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG28:

42. Tributário na margem esquerda do Gualaxo do Norte. Na área foram aplicadas diversas técnicas como enrocamento, retaludamento e aplicação de biomanta. Os destaques das ações implementadas dizem respeito, sobretudo, ao talude marginal direito do tributário. Neste talude a inclinação ficou extremamente elevada e é possível verificar o início de intensos processos erosivos. O enrocamento realizado foi subdimensionado e provavelmente não cumprirá sua função de quebrar a energia da água e barrar uma parte dos sedimentos/rejeitos que deverão escoar para a calha principal. Quanto à instalação de biomanta, essa ocorreu em apenas uma pequena faixa do talude esquerdo do tributário. Nos locais onde o mix foi instalado deverá ser feito um novo plantio devido ao insucesso da primeira aplicação. Outro fator que favorece os processos erosivos na área em questão é a forma como as máquinas esculpiram os taludes, visto que essa fio perpendicular ao solo, o que tende a favorecer ainda mais os processos erosivos. Não foram observados cercamentos ou qualquer ação de proteção às áreas de preservação permanente do tributário.

Recomendações: A empresa deverá concluir as obras de bioengenharia em morros e taludes, as quais foram realizadas apenas em parte. O talude na margem direita, antes da passagem da esquerda deverá ser reavaliado, uma vez que apresenta processo de solapamento do barranco, podendo comprometer a estabilidade do terreno. Lembrando que logo a montante deste talude existe fragmento de vegetação nativa, já com raízes expostas, e por isso deverá ser contida, por exemplo com utilização de paliçadas, caso haja viabilidade para isso. A base desse talude poderá, por exemplo, receber gabiões, ou outra obra que a empresa venha melhor indicar.

Conclusão: A EMPRESA CUMPRIU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS;

PONTO ITG 31

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 31:

43. O relatório da equipe aponta que as obras não foram realizadas em todos os locais necessários da área afetada. Dentre as observações gerais apontadas pela referida equipe destacam-se: obras de drenagem bem executada para escoamento de água do moinho da propriedade. Bueiro danificado, porém, obra não concluída. Germinação heterogênea com predomínio de gramíneas (Poácea). Biomanta não aplicada em todos os locais

necessários, porém, recobrando por inteiro alguns canais de drenagem. Baixo índice de germinação. Observada grande população de pombas (aves) se alimentando das sementes lançadas no mix. Em virtude disso, a equipe assinala que muito provavelmente se exigirá repasse da sementeira do mix de sementes e posterior monitoramento;

Resposta da empresa Samarco:

44. A empresa informa que o ponto em questão corresponde ao tributário TG 25 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. Segundo a empresa, durante a vistoria realizada, o mesmo se encontrava aguardando hidrossemeadura, finalizada posteriormente. Em alguns dos taludes mais íngremes, onde o retaludamento implicaria em impacto em área não afetada, optou-se pela raspagem do rejeito e aplicação de hidrossemeadura, dispensando o uso de biomanta. Julgou-se que não seria possível realizar um ancoramento efetivo da biomanta nestes taludes íngremes, irregulares e sem crista definida. É possível que a biomanta, recobrando por inteiro canais de drenagem, sejam as canaletas verdes implantadas.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG31:

45. Tributário na margem esquerda do rio Gualaxo do Norte. No trecho da margem direita o rejeito foi incorporado ao solo com utilização de solo de barranco de área de empréstimo. Foi semeado o mix, mas não obteve o resultado esperado, pois o solo continua totalmente exposto e propício aos processos erosivos no momento do escoamento superficial da água. Nos taludes na foz do tributário foi constatado acelerado processo de ravinamento. Algumas espécies vegetais predominantes na área: taboa, melastomataceas e corda de viola. Foram observadas que a área vem sendo utilizada para pastoreio de equinos e bovinos. A questão principal observada no ITG 31 diz respeito à foz do tributário onde as medidas empregadas foram péssimas, tendo como resultado um grande carreamento de rejeitos para dentro do rio Gualaxo. Além disso, as áreas de preservação permanente não receberam destaque nas ações implementadas.

Recomendações: a empresa deverá refazer as ações referentes a retaludamento de trechos das áreas de drenagem, melhoria nos enrocamentos da linha de drenagem, reaplicação de biomantas, uma vez que as anteriores não foram bem ancoradas, e hoje apresentam problemas como “barrigas” ou estão umas por cima das outras, principalmente na foz do tributário. Nos trechos com o substrato exposto, o mix de sementes deverá ser aplicado. Foi observado retirada de solo de barranco como empréstimo que foi incorporado ao rejeito.

FOI OBSERVADO RETIRADA DE SOLO EM BARRANCO FORA DA ÁREA ATINGIDA

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS

PONTO ITG 32

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 32:

46. O relatório da equipe aponta que o enrocamento foi realizado com rochas dispostas de maneira não uniforme, restrito a uma pequena porção próxima a estrada. Informa, ainda, que o mix de sementes apresentou germinação heterogênea, com índices de falhas de 20 % a 70 %. Assinala que a área a montante da estrada apresenta muitas falhas na cobertura do terreno, além de estrias de retroescavadeira perpendiculares à calha do tributário, o que pode favorecer a erosão hídrica. Segundo o relatório, foram constatadas a presença de Merlastomatáceas (com frequência), assa-peixe (Asterácea) e gameleira (Morácea) bem como a presença de espécies de aves. Informa, ainda, que foi observada uma grande quantidade de fezes de gado bovino, inclusive na área semeada com mix de sementes. Nas recomendações referentes ao ponto a equipe assinala que é necessário o enrocamento na margem esquerda e confecção de gabião na margem direita do tributário.

Resposta da empresa Samarco:

47. A empresa informa que o ponto em questão corresponde ao tributário TG 26 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. Segundo a empresa, a proteção com enrocamento realizada foi pontual, par conter erosão em curvas ou áreas expostas. Ela, ainda, ressalta a presença de enrocamento natural em todo o leito do tributário. A empresa informa que a eficiência da revegetação na área impactada foi prejudicada pela presença de gado. A empresa alega que o proprietário não seguiu a recomendação da Samarco de cercar o gado até que a vegetação estivesse bem estabelecida. Conclui dizendo que em relação à revegetação inicial emergencial, para os pontos onde houve falhas, será feito a manutenção incluindo o ressemeio.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG32:

48. Tributário da margem esquerda do rio Gualaxo. Durante a vistoria realizada constatou-se que após a reconformação do terreno por parte da empresa, o mesmo vem sofrendo com erosão laminar e ravinamentos intensos. A presença de gado na área a erosão e faz com que as medidas empreendidas não cumpram a finalidade proposta. Quanto à instalação de biomantas, 90% não cumpriu o que foi proposto. O gado da propriedade pastoreia justamente a área de preservação permanente do tributário.

Ressalta-se ainda que a empresa, ao cercar a área, não obedeceu minimamente os critérios de preservação das APP's.

Recomendações: A empresa deverá monitorar a área. Com a observação de que a área, que ora fora revegetada, hoje serve como área de pastoreio e pousio para gados e equinos, o proprietário deverá ser notificado a manter o gado fora dessa área, de forma a favorecer a contenção de rejeitos por meio do mix de sementes. Os taludes da linha de drenagem deverão ser reconformados. Técnicas de conservação do solo de áreas atingidas deverão ser realizadas. A linha de drenagem deverá receber novo enrocamento, com maior granulometria. A biomanta nos taludes marginais deverão ser reinstalados, uma vez não existirem mais.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS

PONTO ITG 055

Observações da Equipe Carmo, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 55:

49. A equipe relata que houveram intervenções insuficientes nas cotas mais elevadas do tributário, com evidente deficiência nos enrocamentos, exposição de taludes (sem intervenção) e deficiências na suavização do terreno. O relatório da equipe assinala a reconformação da linha de drenagem com tendência de eliminação de meandros, tornando o tributário com linhas retas, sem dissipação da energia das águas, fato este ainda mais crítico em se tratando de relevo suavemente ondulado. Informa, ainda, da ausência de adoção de critérios de conservação de solos, onde no caso caberia a implantação de terraços e ou murundus em nível. TG46 associado. No relatório é apontado a elevada deposição de rejeito nas proximidades da calha do rio Gualaxo do Norte com relevo plano. Ocorrência de deslizamentos na calha principal.

Informa a equipe que as intervenções realizadas seguiram o projeto executivo, contudo não foram executadas de forma adequada propiciando o aparecimento de processos erosivos do tipo laminar e ravinamento. Constatou-se deficiência na implantação dos enrocamentos. Segundo a equipe, há muitos pontos sem o devido enrocamento e ou enrocamento insuficiente. A equipe assinala que a ausência de técnicas de conservação do solo como curvas de nível e murunduns propiciou o agravamento e comprometimento das estruturas implantadas. O relatório pontua, ainda, que o pastoreio na área prejudicou o desenvolvimento das obras de bioengenharia e mix de sementes. Por fim, a equipe assinala a existência de material lenhoso depositado nas margens.

Resposta da empresa Samarco:

50. A empresa informa que as recomendações repassadas em relação às intervenções já realizadas no tributário TG46 serão adequadas e corrigidas onde necessário. Em relação à planície e margens laterais do Rio Gualaxo Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental foi protocolada dia 09/03/2016. O ponto ITG 55 se encontra inserido na área prioritária 9 do estudo geomorfológico.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Águas – Fase Argos II, referente ao ponto ITG55:

51. Tributário localizado na margem esquerda do rio Gualaxo, após a localidade de Gesteira, no município de Barra Longa. O ponto mais a montante da área atingida é formado por um lago artificial e um trecho encachoeirado. Em toda a área ocorre um forte ravinamento, sobretudo no talude mais inclinado da margem direita. Neste talude foram feitas ranhuras perpendiculares com uso de retroescavadeira que favoreceram o processo de ravinamento constatado *in loco*. Foram instaladas cercas, mas as mesmas estão muito distantes do curso d'água. A margem esquerda é uma ampla área de deposição com rejeito exposto que devido à acentuada declividade acarretará uma forte movimentação de rejeitos para o curso principal. A calha do tributário encontra-se com excesso de rejeito. Os bigodes com enrocamentos de pedras construídos com o objetivo dissipar a energia das águas pluviais foram subdimensionados. Foi instalada biomanta nos taludes mas estas não cumpriram o papel de fixação do solo e estão totalmente revolvidas. A forma como foram implementadas as biomantas não contou com a preparação do terreno e também tem sido impactada pelo pastoreio intenso de equinos. Ressalta-se que mais de 90 por cento do terreno encontra-se com solo exposto. Constatada presença de macrófitas, braquiária do brejo, mimosa e samambaias. No local foi construído um açude que já vem apresentando pontos de infiltração na base do seu talude. O barramento está minando água em sua parte inferior e corre o risco de ceder por ter sido construída uma contenção frágil e com material solto.

Recomendações: Torna-se necessário que seja feito o retaludamento nas duas margens, visto que devido a forma com que esta disposto o rejeito vem ocorrendo acelerado processo de ravinamento. Sugere-se a construção de enrocamentos na base dos taludes de toda a linha de drenagem, pois só foi feito na foz do tributário. Os “bigodes” construídos nos taludes marginais deverão ser redimensionados para comportar as águas pluviais. O proprietário deverá ser notificado a manter o gado e equinos fora da área atingida. A empresa deverá fazer periodicamente a manutenção das cercas. O terreno deverá receber técnicas de conservação, e o mix de sementes deverá ser realizado novamente. A empresa deverá assegurar que o pequeno barramento de água, refeito para compensar ao proprietário o que foi destruído, não venha a se romper, uma vez que apresenta encharcamento da sua base.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS

PONTO PS 09

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto PS09:

52. Trata-se de uma planície de inundação, área de deposição de sedimentos/rejeitos, definida como prioritária pela Samarco. A margem esquerda é formada pela planície, enquanto que na face oposta há um talude marginal. Houve deposição de material argiloso em toda a área afetada. Na calha principal do rio há extensas ilhas de rejeitos, troncos e galhos, sobretudo na margem direita. O retaludamento feito na margem direita não levou em considerações técnicas corretas de contenção, pois é visível o processo erosivo que assola a margem. Foi feito apenas um enrocamento no meandro do rio e os demais estão sendo erodidos e ocorre o carreamento intenso de rejeitos. Não foi constatada nenhuma ombreira ou obra de contenção na faixa correspondente ao talude na linha de drenagem. O local foi parcialmente cercado, havendo pastoreio de gado. A área prioritária 09 corresponde há um trecho meandrante delimitada por encostas onde há o predomínio de pastagens. No mapa fornecido pela equipe de geoprocessamento do IBAMA a imagem T 0 (zero) já era possível verificar que se tratava de área de pastagem antes da chegada da “onda de rejeitos”. Em toda a área constatou-se a distribuição de solo de barranco na tentativa de melhorar a qualidade do solo no local. Não foi constatado lançamento de mix de sementes, talvez pelo fato da área ter sido recentemente alterada pela Samarco. No Gualaxo do Norte os taludes marginais foram refeitos, porém encontram-se expostos. A margem esquerda em média possui aproximadamente 100 metros. Foi constatado um boi morto em meio ao rejeito na calha do rio, o que demonstra a falta de isolamento do local.

Recomendações: A empresa deverá aplicar todas as técnicas necessárias para conter o rejeito para em direção à calha do rio principal, bem como ações de revegetação com mix de sementes. **Quanto às áreas de retirada de solo de barranco para lançamento de solo sobre as áreas com rejeitos, tal informação deverá ser repassada a SEMAD/MG, para a adoção de providências cabíveis.**

Conclusão: NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR

PONTO ITG 033

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 33:

53. O relatório da equipe informa a existência de uma residência localizada em porção mais elevada da margem esquerda do tributário, com a presença de curral, galinheiro e horta de subsistência. O proprietário utilizava capineira para alimentação do gado bovino. A equipe relata que foi realizada apenas a remodelação (reafeiçoamento) do terreno. Segundo o relatório, os enrocamentos foram confeccionados apenas nas curvas do curso d' água. O mix de sementes apresentou pouquíssima germinação na porção localizada a montante da estrada. Na porção junto à foz, a jusante da estrada, germinaram predominantemente milheto e nabo forrageiro.

54. A equipe assinala que na área a montante da estrada existem muitas falhas e cobertura do terreno, com presença de estrias de retroescavadeira perpendiculares à calha do tributário, o que favorece a erosão hídrica. A equipe constatou que a aplicação da biomanta e a semeadura direta não se apresentaram satisfatórias.

55. Entre as observações gerais elencadas pela equipe destacamos: a presença de Ipês amarelos (Bignoniácea) e Guapuruvu (Leguminosa) como espécies vegetais regenerantes. Presença de fezes de aves. Visualização de um martim-pescador (ave) às margens do tributário. Presença de perifíton, peixes (2,0 cm.) e barata d' água. Acrescenta-se, ainda, a constatação de árvores (cedros – *Cedrella* spp.) mortas e alguns indivíduos rebrotando; e a verificação de que a orientação da foz do tributário mostrava-se incongruente com o sentido natural, ou seja, contra o fluxo do Rio Gualaxo do Norte (em período chuvoso a água do rio tenderá a entrar, a refluir, no tributário). Por fim, o relatório aponta que na área afetada contaram-se 12 (doze) árvores mortas. Nas recomendações referentes ao ponto a equipe assinala que faltam ser concluídos cerca de 15,00 (quinze) metros de obras de drenagem junto à estrada, na margem esquerda do tributário sendo necessário avaliar a energia cinética (força da água) no período chuvoso e suas consequências;

Resposta da empresa Samarco:

56. A empresa Samarco informa que o ponto corresponde ao tributário TG27 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. Os trabalhos realizados no tributário foram conformação de taludes e projeção dos mesmos com revegetação e biomanta. A empresa comunica, ainda, que os enrocamentos foram aplicados pontualmente nas curvas. O leito do tributário já apresentava cascalho natural, não necessitando revestimento. Segundo a empresa, o alinhamento da foz do tributário contra o fluxo do rio Gualaxo do Norte, embora incongruente com o sentido natural, foi mantido como existente antes do impacto. A empresa assinala que os comentários sobre a deficiência dos trabalhos de revegetação serão verificados em campo e serão tomadas as medidas corretivas necessárias. Quanto as recomendações exaradas pela equipe, a Samarco informa que as obras neste tributário haviam sido concluídas antes da vistoria do IBAMA em 02/04/2016. A empresa alega que não identificou o ponto onde foi recomendada a obra de drenagem junto da estrada. Assinala, ainda, que é desejável que

estas recomendações mais específicas sejam feitas em campo com a presença da empresa para que seja possível identificar o ponto exato e discutir alternativas.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG33:

57. Tributário localizado na margem esquerda do Gualaxo, nas proximidades da ponte do Gama. Foi constatada predominância de erosão laminar com incipiente erosão em ravinas, sobretudo nos locais onde o mix de sementes não se desenvolveu. É necessária a instalação de obras de contenção para diminuição do escoamento superficial da água, sobretudo no talude marginal direito. Os taludes estão expostos e com início de processo de ravinamento provavelmente serão totalmente danificados. Os enrocamentos foram instalados de forma satisfatória, apesar de terem sido feitos somente nos meandros. As sarjetas construídas próximas à estrada atenderam apenas uma margem do tributário. Deve se ampliar essas sarjetas na margem esquerda próxima a estrada. A biomanta obteve sucesso em boa parte dos taludes marginais, porém existem trechos em que não foram instaladas. Ainda que no período seco, foi constatado a presença de milheto, fava e crotalaria conhecida como chocalho de cascavel. Apenas uma pequena área não foi obtido sucesso com o mix de sementes. Constatada a presença de samambaias, leguminosas, arbóreas, corda de viola, braquiária do brejo, gramíneas e bromélias com flores. Também foi constatada a presença de indivíduos com rebrota de ramos. Dentre os indivíduos mortos ha 4 cedros. Ressalta-se que a empresa, ao cercar a área, não obedeceu minimamente os critérios de preservação de margens de corpo d'água do novo Código Florestal. A orientação da foz do tributário continua incongruente com o sentido natural devido à extensa camada de rejeitos, ou seja, contra o fluxo do rio Gualaxo do Norte (em período chuvoso a água do rio tenderá a entrar, a refluir, no tributário).

Recomendações: A empresa deverá observar a saída do tributário em sua foz, uma vez que observa-se que o fluxo de água está inverso ao fluxo do rio Gualaxo do Norte. Trechos onde o mix de sementes não se desenvolveu deverá ser revisto. Alguns trechos, a empresa deverá refazer o retaludamento, pois encontram-se com processos erosivos.

Conclusão: A EMPRESA CUMPRIU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS;

PONTO ITG 36

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 36:

58. No relatório a equipe informa da constatação de residência e curral destruídos. O relatório assinala, ainda, que em área contígua existe um residência intacta cujo morador local, inclusive, relatou problemas tais como: a) curral destruído e não reconstruído, o que tem ocasionado transtornos no manejo do gado leiteiro; b) o terreno arrendado pela Samarco, para abrigo e ordenha do gado leiteiro, localiza-se em local distante da propriedade afetada; c) a água captada de nascente localizada em área não atingida que, segundo a proprietária, sempre foi limpa e adequada ao consumo humano, passou a apresentar impurezas de coloração semelhante àquela do rejeito (grumos marrons). Por fim, o relatório ressalta que a captação dessa água é realizada em nascente localizada na margem oposta do rio Gualaxo do Norte, por intermédio de cano de PVC. No tocante as recomendações referentes ao mencionado ponto a equipe assinala que a drenagem verificada na área afetada deverá ser interrompida uma vez que, originalmente, tratava-se de lagoa marginal. A área deverá ser reconduzida à sua condição original.

Resposta da empresa Samarco:

59. A empresa Samarco informa que foi realizado contato com o proprietário sobre a proposta de reconstrução pela empresa de sua moradia e as estruturas rurais anexas atingidas e que o assunto está sendo tratado pela empresa. No tocante as recomendações exaradas pela equipe a empresa comunica que as recomendações serão incorporadas ao projeto de recuperação da área em questão.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Águas – Fase Argos II, referente ao ponto ITG36:

60. A área onde localiza-se o ponto ITG 36 não diz respeito a nenhum tributário. A área atingida pelos rejeitos corresponde principalmente à planície de inundação do Gualaxo e aos lagos que haviam na área, bem como suas áreas agrícolas. As áreas atingidas estão totalmente preenchidas por rejeito, inclusive com os lagos totalmente assoreados por rejeitos, e bastante instáveis com pontos apresentando o comportamento tixotrópico. Existem grandes calhas no terreno provocadas pelo ravinamento. Sugere-se a instalação de curvas de nível até a chegada no Rio Gualaxo do Norte. O mix de sementes distribuídos pela área afetada não se estabeleceu deixando o rejeito totalmente exposto. Existem poucos indivíduos arbóreos mortos com presença de rebrotas. Constatado presença de braquiária. As residências e o curral observados no local permanecem destruídos e sem qualquer obra de reconstrução. O destaque para o ponto vistoriado e a extensa área com rejeito totalmente exposto que deve ser alterada pela empresa para possibilitar o seu uso agropastoril pelo morador da área.

Recomendações: a empresa deverá apresentar uma proposta de recuperação dos lagos. Mesmo que criados por possíveis garimpos antigos, tais lagos desempenhavam alguma função para o ambiente, pois mesmo em períodos de estiagem, mantinham-se permanentemente com água. Dessa forma, a Samarco deverá apresentar um estudo de suas funções ecológicas, contendo a proposta e projetos de recuperação, uma vez que a situação atual traz risco para o meio ambiente devido à sua instabilidade do terreno. A

recuperação das demais áreas do ponto deverão ser consideradas quando da recuperação da margem direita do rio Gualaxo, uma vez que na verdade não se trata de tributário, mas sim de lagos na margem esquerda do rio principal.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS

PONTO ITG 37

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Águas – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 37:

61. O relatório da equipe informa da existência de uma planície de inundação na margem esquerda do tributário e próximo à sua foz.

62. A equipe assinala a presença de leguminosas, tiririca (Ciperácea), Mirtáceas, gramíneas (Poáceas), corda-de-viola (Convolvulácea) e samambaias (Pteridófitas). Segundo o relatório, foram verificados sinais de organismos rastejantes (talvez vermes), presença de formigueiros de formigas cortadeiras assim como, junto ao terreno, a colmeia de uma espécie de abelha nativa não identificada. Destaca, também, a presença de libélulas, formigas-cortadeiras, abelhas nativas, besouros e da ave azulão (*Cyanocompsa brissonii*).

63. Nas observações gerais a equipe pontua a presença de queda d'água no tributário a montante da área atingida. Segundo a equipe, a área, de forma geral, apresenta bons níveis de resiliência e observaram-se formigas realizando o trabalho de revolvimento de porções do solo, depositando-o por sobre o rejeito.

Resposta da empresa Samarco:

64. A empresa informa que o ponto em questão corresponde ao tributário TG 30 conforme nomenclatura adotada pela mesma e não tece maiores comentários.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Águas – Fase Argos II, referente ao ponto ITG37:

65. Tributário localizado na margem direita do rio Gualaxo, perto da estrada que chega em Paracatu de Baixo. A área atingida do tributário inicia-se em uma cabeceira de drenagem. Na parte central caracteriza-se por um leito encachoeirado com taludes escarpados. Ao chegar à foz, pela margem esquerda, abre-se uma planície de inundação. Foi constatado um pequeno tributário na margem direita do ITG 37 próximo a uma passagem de pedra nas coordenadas. Apenas na margem esquerda próxima a foz o terreno se caracteriza como suavemente ondulado. Na parte mais a montante do

tributário não foi constatado cercamento. O próprio fluxo d'água do tributário, e por estar em vale mais encaixado, propiciou a manutenção da linha de drenagem original. Em trechos dos taludes da linha de drenagem onde aplicou-se a biomanta, a técnica cumpriu sua função sobretudo na foz do tributário. Nas demais áreas da planície de inundação há a predominância da espécie crotalária com bom desenvolvimento. Nos taludes marginais do tributário, há predomínio da braquiária do brejo e outras gramíneas não identificadas. Há também a presença da espécie mimosa. As biomantas fixadas nos taludes marginais da foz do tributário estão comprometidas, “embarrigadas”, não cumprindo suas funções de estabilização do talude.

Recomendações: Em alguns trechos, nas partes centrais do tributário em decorrência da inclinação escarpada, há a necessidade de coveamento nos taludes para recebimento de mix de sementes que possibilite a estabilização dos mesmos. Na margem esquerda, onde há uma estrada com rejeito exposto necessita-se de aplicação do mix de sementes. A empresa deverá refazer técnicas de bioengenharia nos taludes marginais da foz do tributário.

Conclusão: A EMPRESA CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS porém existem novas recomendações.

PONTO ITG 39

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Águias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 39:

66. No relatório, a equipe informa da existência de pomar e de residência contíguos a área atingida. O relatório assinala, ainda, a presença de ilhas de rejeitos no tributário. O relatório informa que foi constatado durante a vistoria a presença de plântulas de milho e crotalária, havendo também, em menor quantidade o feijão-de-porco. Cobertura do solo em torno de 70% a 80%. O relatório enfatiza que foram observadas margens do tributário com solo exposto bem como visualizadas aplicação da biomanta nas margens do tributário e obras de drenagem junto ao mesmo, próximo a estrada vicinal. Prossegue, relatando a regeneração de espécies nativas tais como *Physallis* spp. (Solanácea), maria-pretinha (Solanácea), corda-de-viola (Convolvulácea), bredo ou cururu (Amarantácea) às margens do tributário, na área contígua ao fragmento de vegetação nativa. O relatório destaca, ainda, a presença de borboletas (lepidópteros) e outros insetos assim como a de cães sendo que este último era uma constante. Por fim, o relatório ressalta que neste ponto foi observado que o proprietário da área, Sr. Ivaldil de Souza, informou não ter autorizado a Samarco a realizar todas as ações de recuperação projetadas para o tributário, principalmente na porção a montante da estrada de acesso ao imóvel rural. O motivo para tal atitude seria o receio de aprofundamento do lençol e consequente diminuição da vazão do curso d'água. Além disso, segundo o relatório, o referido proprietário afirmou estar realizando a distribuição de esterco na área afetada,

tanto com intuito de efetuar adubação orgânica como objetivando disseminar propágulos (principalmente sementes de vegetação herbácea e arbustiva ocorrentes no local).

Resposta da empresa Samarco: A empresa Samarco informa que o ponto em questão corresponde ao tributário TG30B conforme nomenclatura adotada pela Samarco. Segundo a empresa, as biomantas aplicadas e visualizadas durante a vistoria são relativas ao tributário TG30A ou ponto ITG38, em terreno também de propriedade do Sr. Ivaldil de Souza. A empresa em sua resposta relata a dificuldade na realização de obras nos terrenos deste proprietário o qual, segundo a Samarco, impediu a adoção de algumas estruturas de drenagem nas planícies como canaletas, leiras e descidas no TG30A. O tributário TG30B ainda não foi iniciado e a realização de obras está condicionada à autorização do proprietário.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG39:

67. Tributário localizado à margem esquerda do rio Gualaxo e que tem sua foz próxima a Paracatu de Baixo. Extensa área de planície de inundação antes ocupada por pastagem. Região muito plana. A calha do tributário encontra-se totalmente assoreado por rejeito, onde o nível se aproxima da cota das margens. Alguns trechos das margens, observou-se o comportamento tixotrópico do terreno (efeito kokusho- areia “movediça”). As biomantas anteriormente instaladas na foz estão totalmente comprometidas, com apresentação de “barrigas”, onde não vem desempenhando o seu papel de contenção dos taludes marginais neste trecho. Há locais em que o mix teve bom desenvolvimentos mas há extensas áreas com falhas na implantação do mesmo. Há inúmeras ilhas de rejeito e constatação do efeito tixotrópico no solo. Não há cercamento ou qualquer ação para delimitação das áreas de preservação permanente.

Recomendações: Por se tratar de planície de inundação e pelo rejeito que hoje se acumula no leito do tributário, há a necessidade de sua retirada, de modo a favorecer o fluxo natural da água. A empresa deverá desobstruir a foz do tributário bem como e retaludamento das margens neste trecho. Recomenda-se a instalação de enrocamento, após desobstrução da foz.

Conclusão: A EMPRESA CUMPRIU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS;

PONTO PS 05

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto PS 05:

68. Trata-se de área considerada prioritária para recuperação pela empresa SAMARCO. A margem direita do rio Gualaxo do Norte configura-se como uma extensa planície de inundação onde constatou-se apenas a aplicação de mix de sementes diretamente sobre a espessa camada de rejeitos, onde houve o predomínio apenas da espécie crotalária (chocalho de cascavel), apresentando razoável desenvolvimento. No entanto, ao se aproximar das margens do rio Gualaxo, o processo de ravinamento se intensifica, onde não se observou qualquer ação de contenção de rejeitos, drenagem ou retaludamento das margens. Nessas áreas mais próximas ao rio, observou-se espessas camadas de rejeito exposto. A margem direita do rio Gualaxo configura-se por uma estreita faixa marginal que foi totalmente atingida pela lama de rejeitos. A extensão nesta margem só não foi maior, uma vez que o entorno adjacente caracteriza-se por terrenos declivosos, entre morros encaixados. Nesta área, frontalmente ao ponto em que a equipe do IBAMA realizou a vistoria, várias casas destruídas foram observadas, pertencentes ao Distrito de Paracatú de Baixo/MG. Estas estavam em meio às pilhas de rejeitos que se acumularam neste trecho. Nenhuma ação de contenção, drenagem, retaludamento ou técnicas de biogengenharia foram observadas. O rejeito estava totalmente exposto, com o terreno totalmente desconformado. Já na calha principal do rio Gualaxo, observou-se várias ilhas de rejeitos, bem como praias, ambas de coloração acinzentada, característico do hidróxido de ferro depositado. Este trecho do rio apresenta várias curvas de rio (meandros, que com a formação de ilhas, acabou provocando desvios da água, e seu aceleração, que ao passar com maior velocidade pelos meandros, vem provocando o solapamento dos barrancos. Nenhuma obra de contenção nesses trechos solapados nas bases dos taludes marginais foi observada.

Recomendações: A empresa Samarco deverá monitorar e manter a cobertura vegetal na margem esquerda, por toda a planície de inundação, tendo em vista tratar-se de extensa área de deposição de rejeitos. No entanto, na faixa lindeira à linha de drenagem da margem esquerda do rio Gualaxo, ações de reconformação do terreno, como forma de amenizar o intenso ravinamento deverão ser executadas o mais emergencial possível. As margens também necessitam de retaludamento. No talude marginal da margem direita, nos trechos onde o processo de solapamento das margens é mais intenso por conta dos desvios do fluxo d'água em decorrência das ilhas de rejeito na calha principal, ações de contenção desses taludes marginais deverão ser executadas. Mas considera-se que tais ações nos taludes marginais só surtirão efeito quando a Samarco apresentar uma proposta, em caráter urgente, de retirada das ilhas de rejeitos e praias de rejeitos da calha principal do trecho do rio. Já o terreno atingido na margem direita da área prioritária da Samarco deverão ter seu terreno reconformado, retirando as pilhas de rejeitos acumuladas. Toda a área deverá ser revegetada com mix de sementes mais adequado e proposto pela empresa. Principalmente no trecho atingido da margem direita, as intervenções para contenção dos rejeitos depositados são extremamente necessárias, no entanto a Samarco deverá observar que em meio ao trecho a ser recuperado existem dezenas, ou centenas de casas, hoje em ruínas, que merecem atenção. Sugere-se que órgãos de competência sejam consultados, como Prefeitura municipal, Defesa Civil e, se for o caso, o IPHAN, caso seja necessário.

FOI OBSERVADO RETIRADA DE SOLO EM BARRANCO FORA DA ÁREA ATINGIDA

PONTO ITG 40

Observações da Equipe Gualaxo do Norte, durante a Operação Águias – Fase Hélios, referente ao ponto ITG 40:

68. O relatório da equipe informa da existência de ilhas de rejeito nos tributários. Assinala, ainda, que o ângulo do retaludamento efetuado no tributário apresentava-se muito acentuado e as estrias deixadas pela retroescavadeira, estavam orientadas no sentido perpendicular ao fluxo do curso d'água. Destaca-se, também, que as obras não estão concluídas, pendentes de enrocamento dos canais de drenagem próximo a ponte existente na área.

69. Segundo o relatório da equipe, a forma de disposição e fixação das biomantas por sobre o terreno não seguiu a metodologia proposta. A metodologia original apresentada prevê a disposição da biomanta de forma perpendicular ao curso d'água e não paralela, bem como, a fixação por meio de uma vala de ancoragem e aplicação de 02 (dois) grampos por metro quadrado, procedimentos não constatados em campo. Verificou-se, dessa forma, que sem a devida fixação, animais domésticos (cães) e o próprio crescimento das plantas oriundas do mix de sementes ocasionaram o soerguimento da biomanta, contribuindo para prejuízo de sua função. O relatório informa da existência de plantio por covetas em alinhamento, com boa germinação mas não suficiente para a cobertura total do terreno nas margens do tributário. Nas margens do rio Gualaxo foi realizada semeadura direta com boa germinação e cobertura do solo.

70. A equipe relata a presença de fezes de bovinos e de equinos bem como a presença de girinos (anfíbios) e mosquitos.

71. O relatório ressalta que no **ITG 40** foi observado a presença de braquiária-de-rama (denominação local para uma determinada espécie de *Brachiaria* spp ou *Urochloa* spp.) em dois contribuintes. Segundo o relatório, é uma espécie de gramínea que tem mostrado muito vigor e agressividade na recolonização das áreas afetadas.

72. No tocante as recomendações referentes ao mencionado ponto a equipe assinala que a forma de disposição e fixação das biomantas por sobre o terreno deve ser reavaliada e seguir a metodologia proposta. A metodologia original apresentada prevê a disposição da biomanta de forma perpendicular ao curso d'água, bem como, a fixação por meio de uma vala de ancoragem e aplicação de 02 (dois) grampos por metro quadrado.

Resposta da empresa Samarco:

73. A empresa Samarco informa que o ponto em questão corresponde ao tributário TG32 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. Segundo a referida empresa, as atividades executadas no local se restringiram à conformação, limpeza e reconformação, pois o proprietário não autorizou a realização das obras de recuperação do tributário em si. A empresa ressalta que avaliará outras alternativas para resolução do problema, em razão da impossibilidade de realizar as intervenções na área.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITG40:

74. Tributário localizado em área de planície de inundação. A parte mais a montante é uma cabeceira de drenagem, mas esta não foi impactada pelos rejeitos. Na margem direita do tributário foi constatada uma área de empréstimo de solo para ser lançado na área coberta por rejeitos e realização de plantio de capim para recuperação da pastagem. Foi constatado deslizamento na margem esquerda onde há um pequeno trecho de talude escarpado com deslizamento de rejeito para o leito do tributário. Há ravinamento nas áreas atingidas onde a cobertura de capim não obteve sucesso. O próprio tributário, com bom fluxo de água observado, manteve os meandros e a linha de drenagem original. A inclinação realizada para o retaludamento foi mal calculada, a porção média do tributário, em direção a jusante, onde o seu canal apresenta-se mais profundo, há necessidade de realizar obras de enrocamento com granulometria adequada nas margens da linha de drenagem. Na ponte, próxima à foz, existem dois canais para escoamento das águas da estrada sem qualquer obra de drenagem. O plantio do mix de sementes mostrou-se totalmente ineficaz. Foram construídas cercas sobre o rejeito que com o processo de erosão já estão desabando e deverão ser refeitas.

Recomendações: Devido a extensa área da margem direita do tributário que se estende até a base dos morros adjacentes, há necessidade de implementação de curvas de nível no terreno pela Samarco. Existem trechos mais inclinados na linha de drenagem que necessitarão serem retaludados, pois já se encontram erodidos. Avaliar, e justificar a necessidade de rebaixamento da calha do tributário, uma vez que seu leito encontra-se bastante assoreado pelos rejeitos.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS

PONTO ITC 03

Observações da Equipe Doce, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITC 03:

75. O relatório da equipe informa da existência de ilhas de rejeito nos tributários. Assinala, ainda, que a área do entorno foi ocupada por pastagem e cultura. Segundo o relatório, não foram constatadas obras de drenagem, técnicas de bioengenharia e retaludamento das margens. Foram constatados a presença de animais silvestres em especial de passeriformes. O relatório informa, também, da constatação da presença de pegadas e fezes de bovinos. A equipe informa sobre a existência de cercamento da área afetada.

76. O relatório ressalta que a área em questão não se trata de um tributário, tendo sido avaliado a calha principal do Rio do Carmo. Segundo o relatório, o tributário em destaque não contém projeto e apenas algumas intervenções foram realizadas, como enrocamento da base do talude marginal e o próprio retaludamento das margens da calha principal.

Resposta da empresa Samarco: Não consta uma resposta da empresa Samarco para este ponto

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITC03:

77. Trata-se de uma drenagem de escoamento. Uma ravina sem qualquer fluxo de água. Tampouco oriundo de nascente ou cabeceira de drenagem. Trata-se de área atingida na margem direita do rio do Carmo. O ponto ITC03 indicado como um tributário, nas informações de geoprocessamentos repassadas a equipe Jacarandá na presente vistoria observou-se tratar-se na verdade de uma grande ravina decorrente do escoamento superficial das águas pluviais. Em seu início a jusante existe um canavial e uma estrada sem qualquer indício de nascente ou fluxo de água. Portanto o ponto indicado como tributário na verdade trata-se do eixo preferencial de escoamento da água. Tal calha encontra-se em intenso processo de erosão em ravinas, além de estar sendo utilizado como depósito de entulho e lixo que carregam tanto os rejeitos de mineração, como resíduos domésticos que vem sendo ali depositados para o leito do rio do Carmo. A área do entorno não recebeu nenhuma ação de recuperação ou contenção de rejeitos. Não foram observados nenhum tipo de intervenção na área, onde na verdade, a área que seria um tributário, configura-se na área afetada da margem esquerda do rio do Carmo. O rejeito encontra-se totalmente exposto.

Recomendações: A empresa deverá cercar totalmente a área, com o objetivo de evitar que veículos e caminhões entrem nesta área e depositem lixo e entulho. Todo o trecho da margem esquerda do trecho vistoriado do rio do Carmo deverá receber as intervenções necessárias para conter os rejeitos (conservação do solo, engenharia e bioengenharia), principalmente no período chuvoso. O canal de escoamento deverá ser avaliado, quanto à sua manutenção e recuperação.

Conclusão: NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR

PONTO ITC 10

Observações da Equipe Doce, durante a Operação Áugias – Fase Hélios, referente ao ponto ITC 10:

78. O relatório da equipe informa que a área do entorno foi ocupada por pastagem. Segundo o relatório, não foram constatadas obras de drenagem, técnicas de bioengenharia (biomanta) e retaludamento das margens. O relatório assinala que o desenvolvimento da vegetação na área afetada foi ruim. Foram constatados indícios de animais silvestres através da pegada de capivaras e a vocalização de pássaros não identificados. Relata, ainda, a constatação da presença de pegadas e fezes de bovinos embora se constate *in loco* o cercamento da área afetada.

79. O relatório ressalta que na área foram observadas pilhas de material lenhosos localizado nas margens. Segundo a equipe o projeto técnico não foi atendido.

Resposta da empresa Samarco:

80. Não consta uma resposta da empresa Samarco para este ponto.

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto ITC10:

81. O tributário localiza-se na margem direita do rio do Carmo, próximo ao encontro deste com o rio Piranga. A área afetada diz respeito à planície de inundação e foi bastante afetada por rejeitos. Há alta deposição de rejeitos com espessura que ultrapassa um metro. Em boa parte da área o rejeito exposto tem coloração acinzentada com brilho referente ao óxido de ferro. Não houve retirada de rejeito em nenhum ponto do tributário. Não foram constatadas movimentações em taludes pelo fato destes estarem praticamente da mesma altura da calha do rio. Há intenso processo erosivo com ravinas profundas na área coberta por rejeito. Por toda a calha do tributário, foi constatado o predomínio da espécie mimosa, bem como o crescimento de braquiária do brejo em seus taludes. Também observou-se a presença da espécie denominada de corda-de-viola e trepadeiras leguminosas não identificadas, com folhas semelhantes as da espécie pata-de-vaca com ramos espinhosos (dormideira ao toque), além de várias moitas de bambu. A onda de rejeitos acumulou dezenas de pilhas de troncos e galhadas por toda a área, sendo que em um ponto do tributário, já próximo a foz, esse acúmulo é mais intenso. Foram observadas fezes de bovinos e de capivaras. Foi identificado um barraco de lona que serviu de acampamento para garimpeiros, onde foram encontradas ferramentas típicas dessa atividade ilegal em meio a um bambuzal a cerca de 300 metros da foz do ITC10, a montante do rio do Carmo. Não foi constatada qualquer tipo de intervenção para conservação do tributário e de suas Áreas de Preservação Permanente – APP.

Recomendações: A empresa deverá implementar na área atingida obras de contenção de rejeito, aplicação de mix de sementes, uma vez que o substrato em meio ao rejeito encontra-se totalmente exposto, retaludamento de trechos dos taludes marginais do tributário que se encontram em processo acelerado de ravinamento e, conseqüentemente, aplicação de biomantas para recuperação nesses taludes refeitos. Todo o material vegetal acumulado deverá ser aplicado na área atingida, ou em forma de matéria orgânica a ser incorporada ao substrato, ou na construção de paliçadas, principalmente naquela mais profundas, como forma de impedir o carreamento de rejeitos para o leito do rio do Carmo.

Conclusão: A EMPRESA NÃO CUMPRIU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS

PONTO PS 15

Observações da Equipe Jacarandá, durante a Operação Áugias – Fase Argos II, referente ao ponto PS 15:

82. Área considerada prioritária pela Samarco localizada nas proximidades de Barra Longa. Margem direita do rio do Carmo em direção a localidade de Gesteira. A área caracteriza-se como um trecho do rio do Carmo em vales encaixados que se abrem em longos meandros e áreas de deposição em planícies. No local foram constatadas grandes ilhas de rejeito na calha do rio bem como grandes praias de rejeito nos meandros. Há intenso solapamento nos meandros do rio. Na planície de inundação há extensas ravinas. Vários trechos foram reafeiçoados. Porém, como a Samarco não executou práticas de conservação do substrato, intensos processos de ravinamento vem ocorrendo na região. Em alguns trechos das planícies de inundação há a cobertura de solo de barranco e esterco. Nota-se claramente que o curso original do rio do Carmo, principalmente nos meandros, foram ocupados por grande quantidade de rejeitos que se acumularam em suas margens e fizeram com que o rio hoje corra dentro de uma calha mais profunda, cercado por taludes elevados. Tal dinâmica faz com que a deposição de sedimentos e de rejeitos não ocorra nessas áreas, prejudicando a dinâmica natural do rio, acelerando, assim, a correnteza, ocasionando erosão dos barrancos e uma maior sedimentação nas curvas do rio. O rio passou a percorrer um curso diferente do seu original.. Em apenas um dos meandros da área do PS 15 foi constatado enrocamento na base do talude. Os demais taludes nos meandros apresentam intenso solapamento. Não foi constatado nenhum preparo do terreno para o recebimento do mix de sementes e nos locais onde foi utilizado as plantas não se desenvolveram. Observou-se mimosas e mamonas se estabelecendo nos taludes marginais. O restante da área afetada encontra-se praticamente com todo o rejeito exposto sem qualquer cobertura vegetal. Na área do PS 15 existe um tributário, com razoável fluxo d'água sob coordenadas -20.28017 e -43.02070 onde a Samarco não realizou nenhuma ação de recuperação para contenção de rejeitos e recuperação do curso d'água.

Recomendações: A Samarco deverá observar as melhores propostas de reconformação original do rio do Carmo naquele trecho, de acordo com projeto técnico da área PS 015, como forma de desassorear os meandros (curvas), retornando a passagem da água, formando as áreas de remanso, necessárias à biota do rio, principalmente para a ictiofauna. As áreas atingidas deverão receber ações de contenção de rejeitos, tratamento de ravinas, enrocamentos/gabiões nas bases dos taludes marginais, principalmente na margem esquerda, onde o solapamento dos barrancos é mais proeminente, reconformação do terreno e aplicação de técnicas de conservação do substrato, como curvas de nível, devido à extensão da margem com certa inclinação em direção ao rio. O mix de sementes deverá ser aplicado, com o permanente monitoramento, nos casos de falhas.

FOI OBSERVADO RETIRADA DE SOLO EM BARRANCO FORA DA ÁREA ATINGIDA

Conclusão: ÁREA NÃO VISTORIADA NA FASE HÉLIOS

Quadro 01 – Pontos vistoriados pela Equipe Jacarandá

O quadro a seguir apresenta as coordenadas geográficas de referência de cada tributário vistoriado pela equipe Jacarandá durante a Fase Argos II da Operação Águas. As coordenadas foram colhidas em graus decimais.

Data	Ponto	Coordenadas		Observações	Atendimento Fase Hélios	Retirada de Solo de Barranco
		Latitude (S)	Longitude (W)			
13/09/2016	ITS 02	-20.23085	-43.42710	vistoriado	NÃO	NÃO
13/09/2016	ITS 04	-20.23382	-43.42920	vistoriado	NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR	NÃO
14/09/2016	ITS 10	-20.22995	-43.42018	vistoriado	NÃO	NÃO

14/09/2016	ITS 20	-20.23850	-43.40826	vistoriado	NÃO	NÃO
14/09/2016	TES 02	-20.23850	-43.40826	Vistoriado (tributário 100% inserido na área do ITS 20)	NÃO	NÃO
14/09/2016	ITG 11	-20.25163	-43.35603	vistoriado	PARCIALMENTE	SIM
15/09/2016	ITG 14	-20.23769	-43.34408	vistoriado	NÃO	NÃO
15/09/2016	DG 02	-20.24526	-43.33363	vistoriado	NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR	NÃO
15/09/2016	ITG 18	- 20.248666	-43.3247	vistoriado	PARCIALMENTE	NÃO
15/09/2016	PS 11	-20.24877	-43.32610	vistoriado	NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR	NÃO
16/09/2016	ITG 21	-20.26444	-43.30543	vistoriado	NÃO	NÃO
16/09/2016	ITG 23	-20.27068	-43.29583	vistoriado	PARCIALMENTE	SIM
16/09/2016	ITG 31	-20.29469	-43.25757	vistoriado	NÃO	SIM
16/09/2016	ITG 28	-20.28733	-43.26749	vistoriado	PARCIALMENTE	NÃO
16/09/2016	ITG 32	-20.29320	-43.25544	vistoriado	NÃO	NÃO

17/09/2016	ITG 55	-20.27099	-43.15203	vistoriado	NÃO	NÃO
17/09/2016	PS 09	-20.27246	-43.15378	vistoriado	NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR	NÃO
19/09/2016	ITG 33	-20.29434	-43.25167	vistoriado	PARCIALMENTE	NÃO
19/09/2016	ITG 36	-20.30410	-43.24572	vistoriado	NÃO	NÃO
19/09/2016	ITG 39	-20.29781	-43.23288	vistoriado	PARCIALMENTE	NÃO
19/09/2016	PS 05	-20.30274	-43.23259	vistoriado	NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR	NÃO
19/09/2016	ITG 40	-20.30967	-43.21754	vistoriado	NÃO	NÃO
19/09/2016	ITG 37	-20.30606	-43.24102	vistoriado	SIM	NÃO
20/09/2016	ITC 10	-20.27493	-42.95307	vistoriado	NÃO	NÃO
20/09/2016	ITC 03	-20.27281	-42.99649	vistoriado	NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR	NÃO
20/09/2016	PS 15	-20.27957	-42.02062	vistoriado	NÃO FOI POSSÍVEL AVALIAR	SIM

IV – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS

83. Na Fase Argos II observou-se, de forma geral que tributários, muitas vezes perto uns dos outros, tiveram tratamentos diferenciados quanto às recuperações emergenciais, ou seja, fase de contenção de rejeitos. Em muitos casos, áreas atingidas, que inicialmente receberam alguma intervenção, principalmente quanto a revegetação com o mix, pelo setor de Meio Ambiente da SAMARCO, hoje estão sendo recobertas por solo de barranco, na tentativa de melhorar a qualidade do substrato, mas não com o intuito de recuperação ambiental, mas simplesmente para dar condições de retorno de antigas áreas de agricultura ou pastagem. Tal procedimento está sendo conduzido por um novo setor da SAMARCO, denominado Agronegócio, o qual não está obedecendo as regras ambientais, principalmente no que tange ao Código Florestal e as distâncias mínimas de APP nele estabelecidos. Recomenda-se uma reunião técnica com ambos os setores da SAMARCO (meio ambiente e agronegócio) para tratar dos dois assuntos, de forma a cobrar da empresa explicações e justificativas técnicas que comprovem a eficiência da utilização de solo sobre o rejeito no que tange à melhoria do substrato.

84. A empresa também deverá apresentar o CAR de todas as propriedades rurais que estão inseridas nas áreas atingidas e que serão alvo de recuperação, como forma de verificar as áreas consolidadas antes de 2008, e assim delimitar as Áreas de Preservação Permanente – APP.

85. A SAMARCO deverá informar, com precisão, todas as áreas de empréstimo de solo, que estão sendo retirados de barrancos e morros, fora das áreas atingidas, e identificadas pela equipe do IBAMA durante as vistorias da Operação Águas, bem como as devidas autorizações junto aos órgãos ambientais competentes.

86. Tendo em vista o início do período chuvoso na região, e haja vista os resultados das vistorias realizadas entre abril e setembro de 2016 pelo IBAMA, que se demonstraram insatisfatórios para várias das ações que foram realizadas pela SAMARCO, na tentativa de se conter o rejeitos, sugere-se que a empresa apresente um plano, exclusivo para este período, com o objetivo de se conter ao máximo o carreamento de rejeitos para os tributários e rios principais. Técnicas de conservação do solo (terraceamento, curvas de nível) e drenagem (ombreiras nas partes superiores de taludes, bigodes de pedras e bacias de contenção) são exemplos de ações necessárias para este período. Lembrando que a maioria dos 16 Pontos considerados como Prioritários pela empresa encontram-se apenas com o lançamento/cobertura de solo de barranco sobre as áreas atingidas, sem qualquer técnica de conservação de solo ou obras de drenagem.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

RELATÓRIO DE VISTORIA – EQUIPE VINHÁTICO

Operação Áugias

Fase II – Argos

Unidade Executora: Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas - DBFLO

Ao: Coordenador do GT NAP Doce, instituído pela Portaria N° 13 de 13/05/2016 da Presidente do Ibama

Local de Execução: Mariana – MG e municípios vizinhos

Integrantes:

1. Luiz A. C. Benatti (Analista Ambiental/IBAMA/ESREG/JF/MG);
2. Ubaldina Maria da Costa Isaac (Analista Ambiental/IBAMA/SUPES/BH/MG, Coordenadora);
3. Amado Netto (Analista Ambiental – IBAMA/SUPES/BH/MG);
4. Raquel C. A. Lacerda (Analista Ambiental – IBAMA/DBFLO/CGAUF/CORAD).

Período: 13 a 23 de setembro de 2016.

Assunto: Ações de recuperação ambiental promovidas pela SAMARCO S/A, referentes ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão.

Processo: 02001.000174/2016-63.

I. INTRODUÇÃO

1. Trata-se de vistoria técnica realizada na área afetada pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, localizada entre o Complexo de Germano até a Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (Candongá) nos municípios de Mariana, Barra Longa, Ponte Nova, Santa Cruz do Escalvado e Rio Doce, como parte da Fase II da Operação Áugias. O objetivo foi vistoriar todas as ações emergenciais e de recuperação socioambiental executadas, em curso ou planejadas pela SAMARCO Mineração S/A desde a barragem rompida de Fundão até

Candongá. Foram vistoriados a região do complexo de Germano, estruturas remanescentes, sistema de bombeamento de águas pluviais, trechos do córrego Santarém, do rio Gualaxo do Norte, do rio do Carmo, do rio Doce e tributários (rios e córregos afluentes) situados entre o corpo da barragem rompida de Fundão e Candonga.

2. O objetivo foi acompanhar a execução das ações emergenciais e de recuperação socioambiental executadas ou em curso pela SAMARCO Mineração S/A desde a barragem rompida de Fundão até a UHE Risoleta Neves (Candongá). Foram vistoriados pontos anteriormente vistoriados pelo IBAMA (Fase Hélios), localizados em tributários (rios e córregos afluentes) do córrego Santarém, do rio Gualaxo do Norte, do rio do Carmo, do rio Doce, áreas indicadas como prioritárias para intervenções pela Samarco (PS) e os locais propostos para a instalação dos diques galgáveis 1, 2 e 3 (DG) no Rio Gualaxo do Norte.
3. Este relatório de vistoria tem como objetivo consolidar as impressões exaradas pela equipe técnica envolvida – EQUIPE VINHÁTICO.

II – METODOLOGIA DE TRABALHO

4. Sendo esta a terceira vistoria técnica especificamente planejada para monitorar as ações da Samarco na tentativa de contenção de rejeitos nas áreas atingidas pelo acidente de 05/11/2016, foi estabelecido pela Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas – DBFLO o início da Operação denominada Águas, com duas fases, sendo a primeira denominada Fase I – Hélios, para avaliação quali-quantitativa das obras de contenção dos rejeitos que estão sendo realizadas pela Samarco, e a segunda, denominada Fase II – Argos, para acompanhamento das recomendações do IBAMA à Samarco, pós Fase I. A Fase I contou com 16 servidores de várias áreas de formação, que atuarão em um só período por todo o trecho de cursos d'água atingidos pelo rejeito. A Fase II, contará com a rotatividade de equipes, com quatro servidores por período, de forma ininterrupta até meados de dezembro de 2016.
5. Para analisar o andamento e a evolução das ações corretivas implementadas desde junho de 2016, deu-se continuidade à metodologia adotada na Fase Hélios, com a adoção do preenchimento dos Formulários de campo, denominados Relatório Padrão de Vistoria, com o intuito de facilitar os trabalhos dos vistoriadores e unificar as informações colhidas em campo, que vão desde informações de localização dos pontos vistoriados, sobre o uso e ocupação do entorno imediato das áreas atingidas e a qualificação de obras realizadas pela Samarco para conter os rejeitos, até informações sobre presença de organismos recolonizando essas áreas.

6. Todas as informações de campo posteriormente serão repassadas para o mesmo tipo de relatório de campo, porém digital. Com estes digitais, resultados estatísticos serão gerados onde serão apresentados um diagnóstico por curso d'água vistoriado, bem como de uma maneira geral das áreas atingidas, com foco principal para esta etapa, de contenção dos rejeitos. Os resultados também propiciarão um indicativo de capacidade de resiliência do ambiente frente ao acidente. Os relatórios digitais serão rodados em um programa estatístico pela equipe da DBFLO.
7. Para auxiliar as equipes em campo, o trecho de aproximadamente 100 km entre o complexo da Samarco até a barragem de candonga, UHE Risoleta Neves, foi dividido entre três equipes (Candeia, Jacarandá e vinhático). Cada equipe recebeu um Kit, contendo mapas com os pontos (tributários) a serem vistoriados, e imagens de satélite de alta resolução espacial de cada ponto específico. Também foi repassado para cada equipe um volume contendo Relatórios Padrão de Vistoria, mapas, imagens, além de um caderno contendo as recomendações provenientes da Fase Hélios e respostas da Samarco.
8. Para facilitar os trabalhos durante a Fase II – Argos, as equipes da Fase I ficaram encarregadas de fotografar o máximo de detalhes de cada tributário, bem como colher coordenadas geográficas nas áreas de tributários vistoriados, bem como rotas através do track nos GPS, tudo ajustado com mesma data e horário.
9. Ao final, será produzido um relatório geral desta fase da Operação Áugias, contendo recomendações para a empresa Samarco e conclusões gerais da vistoria.

III – ANÁLISE

10. O presente relatório segue com uma análise pontual dos tributários vistoriados por esta equipe, com enfoque, quando possível, nas seguintes questões:
 - 1 - Resumo das observações realizadas na vistoria de junho/2016 (Op. Augias, fase Hélios):
 - 2 - Resposta da Samarco, de acordo com o documento apresentado como *Resposta às considerações feitas pelo IBAMA na Fase Hélios* (prot. 02015.004108/2016-11, de 22/08/16);
 - 4 - Análise e demais recomendações da equipe sobre os pontos vistoriados;
 - 5 - Atendimento ou não às recomendações para os pontos vistoriados na Fase Hélios;

6 - Presença de intervenções ambientalmente relevantes, fora da área afetada (áreas de empréstimo).

III.1. Terça feira – 13 de setembro de 2016

– **Período matutino:** Concentração da equipe na SUPES/MG para deslocamento até Ouro Preto.

– **Período vespertino:** vistoria nos pontos PS_03 e PS_04.

1. PS_03 (Coordenadas: -20, 2615925 / -43,4229880)

11. Ponto não visitado durante a fase Hélios.
12. Trata-se ponto amostral situado às margens do rio Gualaxo do Norte, pertencente a uma das poligonais definidas pela Samarco como áreas prioritárias para intervenções.
Área com presença expressiva de vegetação nativa no entorno, declividade suavemente ondulada com alta deposição de rejeitos (oferecendo dificuldade ao caminhamento em alguns pontos; baixa capacidade de suporte).
13. Embora se tenha constatado placa com indicativo de que área foi alvo de intervenção para recuperação ambiental, aparentemente as atividades limitaram-se ao lançamento de mix de sementes, sem que houvesse qualquer esforço de desobstrução da calha do rio, reconformação do terreno e/ou reabilitação do substrato.
14. Verificou-se presença de resíduos vegetais às margens do rio e de indivíduos de porte arbóreo não extirpados aparentemente mortos com rebrota.
15. Registra-se as recomendações abaixo relacionadas, que ainda persistem, quais sejam:
 1. Reafeiçoamento do terreno e implantação de medidas de conservação de solos;
 2. Reconformação das linhas de drenagem;
 3. Retaludamento das margens;
 4. Obras de contenção;
 5. Obras de drenagem e disciplinamento das águas pluviais;
 6. Implantação de técnicas de bioengenharia;
 7. Semeadura direta sobre o terreno.

b) PS_04: (Coords: -20,256812 / -43,415736'')

16. *Considerações Fase Hélios:* Ponto não visitado durante a fase Hélios.
17. Acesso interrompido devido a ponte sobre o rio Gualaxo ter sido removida pela onda de rejeitos, distância aproximada de 1.100 metros do PS 04. Ponto PS 04 localizado aproximadamente 400 m a jusante do ponto ITS 19, sendo correspondente ao tributário TG 04, segundo nomenclatura Samarco.

18. No local da interrupção do acesso ao PS 04 pode se constatar grande deposição de rejeitos a montante na calha do rio Gualaxo. Trecho encaixado, onde houve confinamento e arraste expondo substrato rochoso, com margem esquerda declivosa e escarpada. Entorno apresentando relevo ondulado, presença/ocupação com vegetação nativa na forma de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em médio e avançado estágio de regeneração. Água com elevada turbidez no local. Ausência de intervenções por parte da Samarco. Presença de severos ravinamentos decorrentes da drenagem de águas pluviais na estrada interrompida.
19. Registra-se as recomendações abaixo relacionadas, que ainda persistem, quais sejam:
 1. Reconformação das linhas de drenagem;
 2. Retirada de rejeito acumulado na calha do rio Gualaxo a montante da ponte caída;
 3. Reafeiçoamento do terreno e implantação de medidas de conservação de solos;
 4. Retaludamento das margens;
 5. Obras de drenagem e disciplinamento das águas pluviais;
 6. Implantação de técnicas de bioengenharia;
 7. Semeadura direta, principalmente na margem direita do rio Gualaxo.

III.2.Quarta-feira – 14 de setembro de 2016: Pontos vistoriados ITS_06, ITS_07, ITS_08 e ITS_09

20. Os pontos ITS 06, ITS 07, ITS 08 e ITS 09 se encontram alinhados e dispostos no contexto da mesma área/bacia de inundação ligada ao córrego Mirandinha. De acordo com as informações da própria Samarco a área se encontra a montante do Dique S3, portanto com previsão de inundação.

a) ITS_06 (Coord. -20.24681, -43.42633; Alt. 717 m):

21. Área com geomorfologia de anfiteatro em planície de inundação na margem direita do Córrego Mirandinha, sendo identificadas várias nascentes no local.
22. *Considerações Fase Hélios:* em junho, identificou-se a formação de pontos de deposição (ilhas de rejeito). Área de nascente assoreada, porém ainda vertendo água sem alterações de turbidez. Entorno alagadiço, assumindo características brejosas o que aponta para o retorno da área à sua dinâmica original. Entorno com presença de pastagens. Não foram observadas obras de contenção, drenagem semeadura direta ou de técnicas de bioengenharia no local.
23. De acordo com o documento apresentado pela Samarco, como *resposta às considerações feitas pelo IBAMA na Fase Hélios* (prot. 02015.004108/2016-11, de 22/08/16), alega-se que:

“o ponto em questão se encontra a montante do Dique S3, que tem finalidade a contenção de materiais carreados. Portanto, os materiais carreados neste local tenderão a ser, caso carreados (sic), amortizados pela presença do dique. A sementeira inicial emergencial foi realizada. Será realizada a manutenção do local com ressemeio nas áreas onde houver falhas. Já foi posto em prática um trabalho de manutenção e ressemeio das áreas inicialmente plantadas.”

24. Não foram localizados na documentação apresentada o projeto ou fotos do local.
25. De acordo com o registrado nesta Fase Argos II, a área apresenta relevo plano a suavemente ondulado, sendo seu entorno com declividade visualmente aferida como de ondulado a fortemente ondulado. Observou-se processos erosivos de forma laminar e ravinar, causando certa obstrução do curso d'água nas linhas de drenagem naturais. Existe cercamento nos limites da propriedade, apenas.
26. À montante da cabeceira das nascentes, identificou-se área próxima com movimentação de terra, provável área de empréstimo ou bota-fora de S3 (serviço de terraplanagem intenso), o que deve ser esclarecido.
27. Com relação à reconformação das linhas de drenagem e reconformação das margens, mostrou-se ser urgente, devido a obstruções registradas pelo rejeito e pela vegetação em regeneração, em especial na margem direita do Córrego Mirandinha, conforme o relevo e a cota de inundação de S3. Nos pontos de maior declividade e com menor índice de regeneração natural, faz-se necessário o reforço às medidas de bioengenharia, além da implantação do mix de sementes ali observado, que tem sido suplantada pela regeneração natural.
28. Toda a área apresentou sinais de vigorosa regeneração natural (por ex., taboa, ciperáceas, poáceas, lírio do campo, braquiária do brejo, assa-peixe) e de recolonização por espécies de insetos, de organismos aquáticos e de macrofauna, sendo registrados indícios de capivara e outros mamíferos de grande porte. As medidas corretivas que vierem a ser adotadas na área devem considerar tal fato, com o intuito de potencializá-los nesse processo de recuperação.
29. Recomendações:
 1. esclarecer qual será a cota de inundação pelo Dique S3 e volume de rejeito previsto de ser retirado, seja diretamente na área, seja na dragagem de S3;
 2. apresentar projeto de recuperação da área, prevendo a proteção das nascentes nas cabeceiras do Córrego Mirandinha;

3. destacar no projetos medidas de reconformação das margens esquerda e direita do Córreg. Mirandinha, destinação do rejeito (retirado inclusive de S3) e de dejetos orgânicos (galhadas, árvores ou arbustos mortos etc), bem como projeto de drenagem da área e à montante;
 4. nos pontos com solo exposto, apresentar alternativas para intensificação do processo de revegetação, preferencialmente com nativas;
 5. esclarecer do que se trata a movimentação de solo à montante da área e quais medidas serão adotadas no PRAD dessa área, para proteção das nascentes e do corpo hídrico.
- 30. AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NÃO FORAM CUMPRIDAS NESTE PONTO.**
- 31. FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA.**

b) ITS 07 (Coord. -20.24767, -43.42817):

32. Este ponto está localizado em outra das nascentes que contribuem para o Córrego Mirandinha a poucos metros a montante do ponto ITS 06, em uma cota superior. O Mirandinha deságua a uns 500 metros no Córrego Santarém, próximo da área de implantação do Dique S3 .
33. Observamos um represamento do fluxo natural do Mirandinha, formado devido às estruturas de barramento do Dique S3, uma das obras em implantação considerada como emergencial.
34. *Considerações Fase Hélios:* Não foram identificadas na área afetada nenhum tipo de intervenção física necessária ou obras para contenção do rejeito, como reafeiçoamento do terreno, uso de técnica(s) de conservação do solo, reconformação da linha de drenagem do terreno ou retaludamento das margens.
35. Resposta da Samarco para o ITS 07:

“O ponto em questão se encontra a montante do dique S3, que tem como finalidade a contenção de materiais carreados. Portanto, os materiais citados neste local tenderão a ser, caso carreados, amortizados pela presença do dique. A sementeira inicial emergencial foi realizada. Será realizada a manutenção do local com ressemeio nas áreas onde houver falhas. Já foi posto em prática um trabalho de manutenção e ressemeio das áreas inicialmente plantadas.”
36. Considerando que o ITS 07, localizado a poucos metros a montante do ITS 06. A área ainda apresenta grandes processos erosivos com deslizamentos e solapamentos dos taludes naturais

37. As atividades na área limitaram-se à lanço de mix de sementes, embora tenha ocorrido o lançamento de sementes, sua germinação praticamente inexistente na área, diante da falta de técnicas de conservação de solo e condução das drenagens pluviais, observamos a presença de indivíduos esparsos presentes nos sulcos instalados na área pelos processos erosivos. Verificamos o início da regeneração natural com presença de gramíneas, herbáceas predominando em relação ao mix e também a existência de arbustivas e indivíduos arbóreos não extirpados com rebrota.
38. A vegetação do entorno é pastagem na margem direita do Mirandinha e na margem esquerda fragmento florestal e reflorestamento com eucalipto dotado de sub-bosque regenerado.
39. O acesso a área é facilitado pela antiga estrada de acesso ao distrito de Bento Rodrigues.
40. **AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NÃO FORAM CUMPRIDAS NESTE PONTO.**
41. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA.**

c) ITS 08

42. *Considerações Fase Hélios:* O ponto ITS 08 correspondente ao córrego Mirandinha, em área de relevo encaixado e entorno com plantio de eucalipto abandonado com regeneração de vegetação nativa, sendo considerado fragmento pertencente ao Bioma Mata Atlântica em estágio médio de sucessão ecológica. Formação de pontos de deposição (ilhas de rejeito). Elevada turbidez e baixa velocidade de fluxo do corpo d'água. Não foram observadas obras de contenção, drenagem, semeadura ou técnicas de bioengenharia no local. Demais informações nos formulários de campo;
43. Durante a Fase Hélios foram feitas as seguintes recomendações:
1. Contenção das águas pluviais sem utilização de equipamentos pesados;
 2. Aplicação de técnicas de bioengenharia em locais de solo exposto, contando com a possibilidade de utilização de material lenhoso disponível no local;
 3. Retaludamento das margens;
 4. Recomenda-se a instalação de murundus para contenção das águas pluviais;
44. Em resposta, a Samarco informou que:

“O ponto em questão se encontra a montante do dique S3, que tem como finalidade a contenção de materiais carreados. Portanto, os materiais citados neste local tenderão a ser, caso carreados, amortizados pela

presença do dique. A sementeira inicial emergencial foi realizada. Será realizada a manutenção do local com ressemeio nas áreas onde houver falhas. Já foi posto em prática um trabalho de manutenção e ressemeio das áreas inicialmente plantadas.”

45. Área apresentando geomorfologia de anfiteatro em planície de inundação na margem direita do Córrego Mirandinha, presença de nascentes e áreas brejosas. Entorno constituído por relevo movimentado, com histórico de exploração por pastagens nativas/exóticas e silvicultura (eucalipto). Ocorrência de fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual e formações transitórias para vegetação campestre sobre base ou substrato quartizítico. Ponto localizado na encosta/elevação do terreno que delimita a bacia de inundação do córrego Mirandinha, margem direita. Ocorrência de vegetação com fisionomia aberta, influência de Cerrado, com predominância de povoamentos monoespecíficos de candeia (*Eremantus sp*). Elevada deposição de rejeitos na planície de inundação. Tributário apresentando águas límpidas e cristalinas. Taludes expostos e sob processo de erosão laminar e ravinas em decorrência do *run-off*. Expressiva regeneração natural colonizando a área da bacia de inundação na forma de macrófitas aquáticas, herbáceas e vegetação graminóide e arbustiva adaptada às condições de encharcamento do solo.
46. Recomenda-se a definição da cota de inundação pelo dique S3 para apresentação de projeto de plantio da APP, de acordo com os resultados dos estudos geoquímicos. Uma vez definido e aprovado, deve-se priorizar as soluções de conservação do solo e de revegetação com espécies nativas já em regeneração na área, bem como drenagem e contenção das águas pluviais e das cabeceiras.
47. **AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NÃO FORAM CUMPRIDAS NESTE PONTO.**
48. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA..**

d) ITS 09 (Coordenadas: - 20, 24779 / - 43, 43147)

49. *Considerações Fase Hélios:* O ponto ITS 09 está localizado em tributário com área de relevo encaixado e entorno com plantio de eucalipto abandonado com regeneração de vegetação nativa, sendo considerado fragmento pertencente ao Bioma Mata Atlântica em estágio médio de sucessão ecológica. Não foi possível constatar a espessura do rejeito. Área impactada em processo de regeneração natural, não demandando ações de recuperação.
50. Em resposta, a Samarco informou que:

“A Samarco está de acordo com a recomendação. A recuperação ambiental se dará por meio da condução da regeneração natural.”

51. Área apresentando geomorfologia de anfiteatro em planície de inundação na margem direita do Córrego Mirandinha, presença de nascentes e áreas brejosas. Entorno constituído por relevo movimentado, com histórico de exploração por silvicultura (eucalipto), com presença marcante de regeneração natural na forma de expressivo sub-bosque na forma de regeneração secundária estágio médio da Floresta Estacional Semidecidual. Ocorrência de fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual e formações transitórias para vegetação campestre sobre base ou substrato quartizítico. Elevada deposição de rejeitos na planície de inundação. Tributário apresentando águas límpidas e cristalinas. Não registrado o colóide em quantidade como visto à jusante. Taludes expostos e sob processo de erosão laminar e ravinas em decorrência do run-off. Expressiva regeneração natural colonizando a área na forma de macrófitas aquáticas, herbáceas e vegetação graminóide e arbustiva adaptada às condições de encharcamento do solo.
52. Recomenda-se a definição da cota de inundação pelo dique S3 para apresentação de projeto de plantio da APP, de acordo com os resultados dos estudos geoquímicos. Uma vez definido e aprovado, deve-se priorizar as soluções de conservação do solo e de revegetação com espécies nativas já em regeneração na área, bem como drenagem e contenção das águas pluviais e das cabeceiras.
53. **CONSIDERANDO AUSÊNCIA DE RECOMENDAÇÕES DURANTE A FASE HÉLIOS, NÃO CABE AVALIAÇÃO QUANTO AO ATENDIMENTO POR PARTE DA EMPRESA.**

III.3 Quinta-feira – 15 de setembro de 2016, Pontos ITG_60, ITG_61, DG_03 e ITGE_01, ITG_66, ITG_65, ITG_64

a) ITG_60 (TG 50; Coord. -20.27238, -43.0889; Alt. 406m): área no tributário localizado na margem esquerda do rio Gualaxo do Norte, afetado em sua planície de inundação.

54. *Considerações Fase Helios:* em junho, constatou-se a abundância de milho, a presença de insetos e dejetos de capivara. Os pontos mais próximos do rio principal (à esquerda da estrada que cruza o tributário) apresentaram-se em melhor estado de regeneração, com maior recobrimento vegetal. Registrou-se enrocamento curto, rente à calha, uso de biomanta, e ravinas evidentes.
55. Em resposta, a Samarco informou que:

“o ponto em questão corresponde ao tributário TG50 (...). O mesmo tem projeto emitido e já foi executada a recuperação. Nas áreas de entorno e margens do rio gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental foi protocolada em 09/03/2016.”

56. Não foram localizados na documentação apresentada o projeto, somente fotos da área comparando-as com as fotos tiradas pelo IBAMA na Fase Helios (Doc.1, Figuras 145 a 149). Essas fotos mostram medidas e sua evolução no período após da vistoria.
57. Nesta vistoria, registrou-se pastagem próximo à margem esquerda do rio principal e cultivo de cana-de-açúcar à montante, próximo ao tributário, acima da estrada de acesso. O relevo da área é plano a suavemente ondulado, área esta que será impactada se instalado o Dique DG 03 proposto pela Samarco, à jusante, na calha principal.
58. Observou-se que há indícios de incorporação de solo ao rejeito antes do plantio da cana, em estágio de franco desenvolvimento vegetativo. Foi possível identificar pontos de deposição de rejeito (ilhas de rejeito) na calha regular do corpo hídrico, próximo à foz do tributário.
59. Formas de Erosão laminar e de ravinamentos foram constatadas na área afetada, com cercamento apenas nos limites da propriedade e da estrada (APP não cercada), permitindo livre acesso pelo gado na área afetada, cruzando o tributário e impactando a biomanta implantada na APP. O enrocamento mostrou-se regular, próximo à linha d'água, com a mesma situação de junho.
60. Ainda que observada uniformidade na cobertura vegetal próximo à calha do tributário, com recobrimento efetivo dos taludes, em certo nível, próximo ao curso d'água, registrou-se a falta de técnicas de conservação do solo nas áreas com plantio ou pastagem, no entorno ou na reconstrução da estrada. Utilizou-se discretas ombreiras nas margens do tributário, sem curva de nível na área limítrofe, o que resultou em pontos com falhas em que a contenção precisa ser refeita.
61. Sobre a biomanta, na área próxima da foz, registrou-se que se apresentava já quase sem cobertura próximo à calha do rio principal. Este problema decorre do pastoreio de gado bovino ali observado durante a vistoria. Com relação a semeadura com o mix de sementes, há diferença na efetividade na cobertura obtida entre as áreas: próximo ao rio, a vegetação induzida relaciona-se ao pasto e à biomanta, com falhas nas margens do tributário; acima da estrada, tem-se o plantio de cana mais vigoroso.
62. Sob aspecto de reconformação do curso d'água e dos taludes, identificou-se que houve uma **retificação do tributário**, com desvio significativo do seu curso e da sua APP, na parte acima da estrada, ampliando assim a área agricultável próxima ao curso d'água (vide imagens de satélite T0, T1 e T2), o que deve ser notificado.

63. Não foram identificados indícios ou presença de animais silvestres, apenas de artrópodes, gado bovino e organismos aquáticos no tributário

64. Em síntese, desde junho, a área afetada sofreu modificações após às ações emergenciais com conversão da área para uso agrícola (plantio de cana e pastagem), sem respeitar a definição final do projeto para a área quanto ao rejeito, ou os limites da APP, que deveria ser de no mínimo de 5m, com seu cercamento.

65. Recomendações:

1. esclarecer qual será a cota de inundação pelo Dique DG 03 (dique galgável Gualaxo), o volume e a destinação do rejeito previsto de ser retirado, seja diretamente na área, seja na dragagem do DG 03;
2. justificar a alteração do curso do tributário, na área acima da estrada, bem como a incorporação de solo ao rejeito, para uso agrícola;
3. apresentar projeto de recuperação da área, com o cercamento da área afetada, drenagem e demais soluções técnicas cabíveis, para os casos com e sem a instalação do DG 03, até que isso se defina;
4. apresentar projeto com solução de remanejamento dos bancos e ilhas de rejeitos acumulado na calha principal do rio, próximo à foz do tributário.

66. Com base nos registros feitos na Fase Hélios, ainda que as obras descritas tenham sido realizadas na APP do tributário, as medidas de controle de erosão, da drenagem e de proteção propostas não foram plenamente efetivadas.

67. A EMPRESA ATENDEU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.

b) ITG 61 coordenadas (-20,27579 / -43,09124)

68. Trata-se de um tributário situado próximo da sede da propriedade.

69. **Considerações da Fase Hélios:** *Nas fichas de campo da equipe da fase Hélios consta; o bom retaludamento das margens, das obras de contenção, das obras de drenagens. E regulares as técnicas de Bioengenharia e semeadura direta no rejeito. Citado no relatório: “ Perifiton abundante, tendo sido observado um peixe no tributário. Também foi composto por poucos insetos, não foram avistadas aves ou outros indivíduos, não havendo tocas, pegadas ou outros indícios”.*

70. Segue resposta emitida pela Samarco:

“ O ponto em questão corresponde ao tributário TG51 conforme nomenclatura adotada pela Samarco, onde o mesmo já teve concluída a primeira fase da recuperação ambiental. “

71. Houve reconformação dos taludes do curso d'água e uso de enrocamento para a estabilização dos taludes. Porém não foi considerado a vazão e a velocidade de escoamento para fazer a graduação dos matacos, levando ao arraste dos matacos menores para o leito do tributário podendo ser observado até mesmo em fotos
72. O retaludamento foi realizado de duas formas diferentes. Uma parte com ângulos mais suaves, esses recobertos com biomanta e na outra com uma declividade muito acentuada com o talude completamente exposto, sem nenhuma cobertura, podendo ser observado até mesmo os sulcos provocados pelos equipamentos pesados que trabalharam na área, favorecendo a instalação de processos erosivos.
73. Na área onde foi utilizada a biomanta, a ancoragem da mesma está satisfatória na margem esquerda porém danificada em vários pontos pelo pisoteio e comprometida pelo sistema de drenagem da área de planície sem nenhuma cobertura vegetal, pisoteio intenso devido o acesso do gado ao curso d'água para dessedentação.
74. As drenagens das vias de acessos não tem nenhuma condução, parte das águas pluviais das vias escoam para planície atingida pelo rejeito e parte escoam em direção a ponte sobre o tributário carreando sedimentos.
75. Observou-se que a germinação do mix de sementes está ocorrendo de forma irregular, somente na parte inferior dos taludes, predominando o milheto, onde se infere ser devido ao período de seca (proximidade com o curso d'água), o pisoteio do gado e a falta de um sistema de drenagem adequado para que ocorra uma condução e dissipação da velocidade das águas, o que evitaria o carregamento de sedimentos e, inclusive, das sementes. O isolamento da área revegetada não está sendo eficiente, pois existe somente a jusante da ponte sobre o tributário; o restante trata-se somente de cercas nos limites da propriedade.
76. No dia da vistoria, as águas do tributário apresentavam um alto grau de transparência em relação ao Rio Gualaxo do Norte. Observamos a existência em sua foz de uma camada densa de finos de minério de ferro.
77. O entorno se caracteriza por pastagem degradada e fragmento de vegetação nativa esparsa grande área de terraplenagem e taludes erodidos na margem oposta do Gualaxo do Norte.
78. Recomendações: intervenções físicas de contenção de erosão e de drenagem nestes locais; refazer biomanta e cobertura vegetal nas áreas de planície, contenção de pontos de ravinamento; estabilização de taludes com obras de dissipação de energia. Essas recomendações deverão ser implementadas, caso esteja de acordo com as deliberações emitidas.
79. **CONSIDERANDO AUSÊNCIA DE RECOMENDAÇÕES DURANTE A FASE HÉLIOS, NÃO CABE AVALIAÇÃO QUANTO AO ATENDIMENTO POR PARTE DA EMPRESA.**
80. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA..**

c) DG 03 coordenadas (-20,274475 / -43,090299)

81. Ponto não visitado durante a fase Hélios.
82. Trata-se de área situada no rio Gualaxo do Norte a qual a Samarco propôs a instalação de dique galgável (Dique do Gualaxo 03).
83. Área com baixa presença de vegetação nativa no entorno (pequeno fragmento junto à margem direita – margem oposta à estrada vicinal), declividade suavemente ondulada com deposição de rejeitos na margem esquerda do rio. Margem direita usada como acesso/estrada de serviço (enrocamento conformação de rampa executados).
84. Área do entorno predominantemente antropizada por atividade de pastoreio e deposição de rejeitos. A bacia de inundação possivelmente impactará parte de estrada vicinal caso a instalação do dique seja aprovada, sendo necessário o deslocamento estradal para não comprometer o fluxo rodoviário entre Barra Longa e Gesteira.

d) ITGE 01 coordenadas (-20,285389 / -43,065833)

85. *Considerações Fase Helios:* No caminho para o ponto ITC01, a equipe foi abordada pelo morador que se identificou como Sr. José Geraldo Carneiro, proprietário do Sítio da Onça. Este queixou-se da inação da empresa Samarco na remoção do rejeito e recomposição do acesso a sua propriedade. Foi elaborado relatório do ponto adicional, identificado como ITGE01 (Tributário Gualaxo do Norte Extra). Foi requisitado pelo morador o uso de manilha no escoamento do tributário.
86. Em resposta, a Samarco informou que:

“O ponto em questão corresponde ao tributário TG56B conforme nomenclatura adotada pela Samarco. O mesmo tem projeto emitido e está na programação do cronograma para ser recuperado. Nas áreas do entorno e margens do rio Gualaxo do Norte foram executadas apenas obras emergenciais até o momento. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratadas. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental já foi protocolada dia 09/03/2016 e aguardamos a autorização do mesmo para iniciar as atividades de recuperação. Além disso, os estudos geomorfológicos e biogeoquímicos estão previstos para serem entregues no dia 29/07/2016, que ajudarão na definição das melhores alternativas de manejo de sedimentos.”

87. Em reencontro com o proprietário, este reiterou as solicitações já feitas na fase Hélios. A área descoberta, oferece riscos no período chuvoso. Mais próximo à nascente, observou-se remanso onde a água apresentava coloração esbranquiçada (leitosa). Deficiências na drenagem das águas pluviais decorrentes da estrada no cruzamento com o tributário, seguem ocasionando

processos erosivos severos, com algum enrocamento, necessitando disciplinamento. Taludes expostos promovem a ocorrência de processos erosivos na forma de ravinamentos e consequente carreamento de partículas sólidas e coloidais para os cursos hídricos (tributário e calha principal). Há a presença de capineira na área de preservação permanente do tributário. Observou-se pastoreio nas adjacências do tributário com evidente comprometimento da vegetação ciliar.

88. Cabe o imediato cercamento/isolamento da APP e acelerar o processo de revegetação no local. Cabe também o redimensionamento das manilhas colocadas no tributário.
89. Cabem também as recomendações abaixo relacionadas, que ainda persistem, quais sejam:
 1. Reconformação das linhas de drenagem;
 2. Reafeição do terreno e implantação de medidas de conservação de solos;
 3. Retaludamento das margens;
 4. Obras de drenagem e disciplinamento das águas pluviais;
 5. Implantação de técnicas de bioengenharia;
 6. Semeadura direta, principalmente na margem direita do rio Gualaxo.
90. **A EMPRESA ATENDEU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.**

e) ITG 66 (TG 56; Coord. -20.2829, -43,06757; Alt. 384m):

91. Área em tributário na margem esquerda do Rio Gualaxo do Norte.
92. *Considerações Hélios*: registrou-se boas condições da área em relação ao cumprimento do projeto proposto pela empresa (obras de contenção, retaludamento e drenagem), bem como quanto à recomposição da cobertura vegetal com uso de biomanta.
93. De acordo com a Samarco:

“o ponto em questão corresponde ao tributário TG56 (...), onde o mesmo já teve concluída a primeira fase de recuperação ambiental.”
94. O projeto apresentado pela Samarco indica um canal de intervenção com aproximadamente 750 m. Em seu corte transversal (prancha G006900-C-100195), era prevista a remoção de camada de rejeito e outros materiais moles, até atingir solo natural competente, nos limites dos taludes marginais do tributário, cuja inclinação final seria de 1H:1V. Pelo esclarecimento fornecido pela Samarco e pela foto fornecida do local, deduz-se que tais medidas haviam sido executadas antes da vistoria IBAMA em junho.
95. Fotos da área comparando-as com as fotos tiradas pelo IBAMA na Fase Hélios mostram as intervenções emergenciais e sua evolução no período após da vistoria.

96. Nesta vistoria, identificou-se que a área afetada inclui a planície de inundação do tributário, sendo próximo à área extensa sem cobertura vegetal e a uma estrutura (curral) em construção no momento da vistoria, próxima à APP do R. Gualaxo do Norte (~ 30m do rio principal).
97. Há evidências de incorporação de camada mediana de rejeito ao solo, com sinais de processos erosivos laminares e em ravinas. O reafeiçoamento do terreno como um todo, fora da APP, mostrou-se insatisfatório, cabendo o disciplinamento de águas pluviais, inclusive na estrada de acesso. O uso de técnicas de conservação do solo foi classificado como ruim, sendo observado que algumas linhas de drenagem (“bigodes”) receberam cobertura com pedra de mão, ainda que insuficientes para atender toda a área afetada. Na área acima da estrada, não se registrou conformação das linhas de drenagem em nível.
98. O retaludamento das margens e as obras de contenção e de drenagem na área diretamente afetada foram vistas como regulares, mas se restringem às margens do tributário. Cabe ainda atenção na drenagem na área à montante do tributário.
99. Na foz do tributário, existem rompimentos da biomanta e falhas na sua germinação, em uma faixa restrita, com predominância de feijão guandu e com maior germinação na área plana. Grande parte da área acima da estrada sem cobertura vegetal, com braquiária emergindo.
100. Constatou-se a presença de intervenções relativas a (re)edificação de curral.
101. Observou-se um volume considerável de troncos, restos vegetais (bambu) e de espécies arbóreas mortas “em pé” na área. Grande diversidade de aves forrageando pelo local, sendo registrado ainda dejetos de gado bovino.
102. Em resumo, o projeto emergencial no tributário foi executado a contento, **atendendo as recomendações da Fase Helios para o tributário**. No entanto, grande parte da área afetada, adjacente ao tributário, encontra-se descoberta, sem vegetação, sob ação deletéria das chuvas e com aporte de sedimentos para o tributário, o que requer uma solução definitiva para a situação. Na área de construção do curral, foi solicitado o remanejamento da cerca na parte dos fundos, para proteção da APP do Rio Gualaxo do Norte (margem esquerda), evitando o seu pisoteio e contaminação
103. Não houve área de empréstimo.
104. Recomendações:
1. apresentar soluções através de projetos da retirada ou remanejamento do rejeito na área afetada e nos bancos e/ou ilhas de rejeito acumulado na foz do tributário;
 2. verificar área atingida à montante dos limites de intervenção emergencial, conforme bacia de contribuição e de drenagem, de forma a prever sua inclusão no projeto de recuperação da área;

3. apresentar projeto de recuperação da área, com o cercamento da área afetada, drenagem da área e da estrada e demais soluções técnicas cabíveis no local. Especial atenção é cabível no projeto de drenagem, inclusive à montante da área, que se localiza numa baixada onde linhas de drenagem natural se convergem, principalmente pela estrada de acesso;
 4. verificar estrutura do curral sendo construído, garantido que os limites da APP do rio Gualaxo do Norte sejam respeitados, além do cercamento da área afetada para impedir o acesso ao gado durante sua recuperação. Cabe atenção aos cuidados para se evitar o lançamento de efluentes ali produzidos nos cursos d'água.
105. **ATENDEU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.**

f) ITG 65 - Coordenadas: (-20,283033 / -43,070917)

106. Está situado em local de fácil acesso. Este ponto localiza-se na margem direita e trata-se da calha principal do Rio Gualaxo do Norte com declividade fortemente ondulada no entorno e próximo ao ponto ITG 66 que é um tributário que deságua na margem esquerda do R. Gualaxo.
107. Considerações Hélios :*Após almoço, a equipe acessou o ITG65, terminando às 15h. Também foi um ponto sem intervenções da empresa até o momento. Foram avistadas pegadas não identificadas na área, possivelmente de Tapirídeo. Ademais, foram avistadas ravinas e o leito encontrou-se dominado por uma espécie de herbácea;*
- 108.
109. Resposta Samarco:
- “O ponto em questão corresponde ao tributário TG55 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. O mesmo tem projeto emitido e está na programação do cronograma para ser recuperado. Nas áreas do entorno e margens do rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratadas. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental já foi protocolada dia 09/03/2016 e aguardamos a autorização do mesmo para iniciar as atividades de recuperação. Além disso, os estudos geomorfológicos e biogeoquímicos estão previstos para serem entregues no dia 29/07/2016, que ajudarão na definição das melhores alternativas de manejo de sedimentos. “*
110. Observamos na margem direita taludes com altura superiores a 5m expostos com acentuados processos erosivos, intensos ravinamentos, deslizamentos e solapamentos dos taludes marginais e na margem esquerda planície inundação também exposta, com um grande número de ravinas que conseqüentemente irão promover o carreamento de sedimentos para a calha principal. Na calha principal do curso d'água, presença de diversas ilhas formadas pela elevada deposição do rejeitos assim como nos taludes marginais, e na pequena planície de inundação.

111. Os trabalhos executados na área ficaram restritos somente ao isolamento da área e nenhum outro tipo de intervenção. Seja por retaludamento, drenagens, dissipadores de energia e semeadura emergencial.
112. Observou-se o início de recolonização nos sulcos formados pelos processos erosivos e nas ilhas formadas, com presença gramíneas e herbáceas, com o predomínio das gramíneas em pontos de ravinamentos e nas ilhas formadas dentro da calha principal
113. O entorno se caracteriza por pastagem degradada e indivíduos arbóreos nativos esparsos
114. **Recomendações:** intervenções físicas de contenção de erosão e de drenagem nestes locais, assim como técnicas de conservação de solo de um modo geral deverão ser implementadas com a maior brevidade possível, considerando a altura dos taludes e sua declividade. Essas recomendações deverão ser implementadas, caso esteja de acordo com as deliberações emitidas
115. **AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NÃO FORAM CUMPRIDAS NESTE PONTO.**

g) ITG 64 (nomenclatura Samarco: TG54A) coordenadas (-20,284944 /-43,08389)

116. *Considerações Fase Hélios:* ausência de intervenções da Samarco.
117. Resposta Samarco:

“O ponto em questão corresponde ao tributário TG54A conforme nomenclatura adotada pela Samarco. O mesmo tem projeto emitido e está na programação do cronograma para ser recuperado. Nas áreas do entorno e margens do rio Rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental já foi protocolada dia 09/03/2016 e aguardamos a autorização do mesmo para iniciar as atividades de recuperação. Além disso, os estudos geomorfológicos e biogeoquímicos estão previstos para serem entregues no dia 29/07/2016, que ajudarão na definição das melhores alternativas de manejo de sedimentos.”

118. Trata-se de área de influência de tributário do rio Gualaxo do Norte.
119. Área de pastagem com declividade predominantemente ondulada. Fragmentos de vegetação nativa presentes no entorno.
120. Constatou-se expressiva camada de rejeitos depositados às margens do tributário sem evidências de reconformação do terreno e desobstrução da calha do tributário. Presença de resíduos vegetais no local.
121. **Recomendações:** Executar medidas emergenciais de contenção de rejeito; executar a recuperação ambiental da área.
122. **AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NÃO FORAM CUMPRIDAS NESTE PONTO.**

III.4 Sexta-feira – 16 de setembro de 2016 – Pontos ITC_05, ITC_04, ITCE_02, ITG_63 e ITG_62

a) ITC_05 (Coordenadas: -20,26997 / -43,99311)

123. Área em tributário na margem direita do Rio do Carmo.
124. Considerações Fase Hélios: O Relatório de campo da Equipe Doce/Fase Hélios apontou a necessidade das seguintes intervenções:
 1. Reafeiçoamento do terreno e implantação de medidas de conservação de solos;
 2. Retaludamento das margens;
 3. Obras de drenagem e disciplinamento das águas pluviais;
 4. Implantação de técnicas de bioengenharia;
 5. Semeadura direta.
125. Ponto inserido em planície de inundação, entorno ocupado principalmente por pastagem exótica (*Brachiaria decumbens*), relevo plano a suavemente ondulado no local e ondulado a fortemente ondulado nas adjacências. Elevada deposição de rejeitos no local. Houve aplicação de mix de sementes na área, todavia com comprometimento severo em decorrência de pastoreio livre (cercamento parcial) e alta espessura da camada de rejeito.
126. Intenso processo de ravinamento nas camadas de rejeito e taludes expostos.
127. A área necessita de intervenção urgente, sendo necessária apresentação de alternativas de conservação de solos (drenagem, reconformação do terreno, implantação de murundus, dentre outras) e disciplinamento da drenagem das águas pluviais decorrentes da estrada que corta o tributário. Permanecem as mesmas recomendações já citadas pela Equipe Doce/Fase Hélios em seu relatório de campo.
128. **AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NÃO FORAM CUMPRIDAS NESTE PONTO.**

b) ITC_04 (Coord. -20.27224, -42.99456):

129. Área em tributário na margem direita do Rio do Carmo.
130. *Considerações Hélios:* em junho, identificou-se a necessidade de obras de retaludamento, contenção, drenagem e bioengenharia. A área afetada foi registrada como talude marginal e planície nas adjacências, onde não foram constatadas movimentações. Grande quantidade de troncos de árvores e galhadas se encontravam obstruindo o leito do rio. Quanta a vegetação, há pontos de canavial em bom desenvolvimento, contudo, a maior parte da área afetada próxima ao tributário não apresentou bom índice de germinação. A semeadura havia sido realizada, porém necessitava de melhorias.
131. Não foi apresentada resposta, com posicionamento da Samarco, específica sobre este ponto.

132. Trata-se de área em que os rejeitos afetaram os taludes marginais e a planície de inundação do tributário, em área plana a suavemente ondulada, onde o uso prioritário ao redor é pastagem.
133. Processos erosivos (laminar e ravinar) ilustram a falta de intervenções neste tributário, onde a única ação observada foi a desobstrução da estrada vicinal, sendo jogados os restos vegetais e o rejeito nos limites com a propriedade. A drenagem da estrada está sendo direcionada para a foz do tributário, sem disciplinamento, provocando erosões.
134. Observou-se que se faz necessário o retaludamento em todo tributário (no mínimo até cerca de 120m a montante da calha principal) e nas margens da calha principal (50m à montante e à jusante da foz), bem como obras de contenção nesses limites. Ausência de drenagem com uso de técnicas de conservação de solo e de bioengenharia na área afetada, sendo necessárias também na foz e nas margens da calha principal.
135. Quanto ao desenvolvimento da vegetação na área afetada, classificou-se a qualidade da semeadura direta no rejeito com o mix de sementes com péssima, com baixo índice de pega e de cobertura da área, apesar de observada a recolonização com espécies vegetais nativas, como croton, jurubeba e mimosa espinhenta.
136. Grande volume de massa vegetal, inclusive troncos e árvores mortas “em pé”, obstruindo o tributário e represando o fluxo hídrico. Indícios de animais silvestres pela área, como capivara e avifauna em geral, além da presença de dejetos de gado bovino e equino.
137. Presença de uma diversidade de organismos aquáticos macroscópicos no tributário, requerendo cuidado quanto à solução a ser apresentada no manejo do rejeito.
138. Na calha principal, houve deslizamento das margens e obstrução da foz do tributário pelo rejeito, depositado em camadas. Existe outro tributário menor que este, à oeste, necessitando medidas de drenagem; verificar se se trata de drenagem natural, próximo a moinho d’água.
139. Recomendações:
1. retirar, antes da intensificação das chuvas, os resíduos orgânicos que estão obstruindo o canal do tributário, inclusive toras;
 2. apresentar projeto de recuperação da área, com o cercamento da área afetada, drenagem da área e da estrada e demais soluções técnicas cabíveis no local. Especial atenção é cabível no projeto de drenagem, inclusive à montante da área, que se localiza numa baixada onde linhas de drenagem natural se convergem, principalmente pela estrada de acesso;
 3. apresentar soluções de remanejamento do rejeito na área afetada e nos bancos e/ou ilhas de rejeito acumulado na foz do tributário através de projetos;

140. **AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NÃO FORAM CUMPRIDAS NESTE PONTO.**

c) ITCE 02 - coordenadas: (-20,28367 / -43,02846)

141. Trata-se de um tributário do Rio do Carmo que fica muito próximo da área urbana do município de Barra Longa, no sentido Barra Longa-Rio Doce.
142. *Considerações Hélios: Na ficha de campo consta: retaludamento insatisfatório e recomenda o retaludamento, obras de contenções e drenagens, técnicas de bioengenharia e semeadura na área.*
143. A montante da área atingida e da ponte sobre o tributário existe uma cachoeira com vestígios históricos culturais, constando em sua base um lageado com uma camada densa de rejeitos. Está situada às margens da estrada vicinal de acesso à área urbana.
144. A área atingida consta de taludes marginais e em sua maioria planícies de inundação, declividade da área plana, enquanto que o entorno é fortemente ondulada. O uso predominante da área é a pecuária.
145. Ocorreu uma reconformação com trabalhos de terraplenagem nas planícies com uma cobertura de solo retirado dos taludes das vias de acesso, porém sem disciplinamento das drenagens e sem obras de contenção dos taludes marginais
146. Constatamos na área a presença de um Piquete, área de pousio para o gado, sem respeitar a área mínima de APP prevista no Código Florestal, com a drenagem dessa área direcionada para o tributário carreando além de sedimentos, o aporte de nutrientes decorrente do confinamento do gado levando a uma floração de algas filamentosas na calha do tributário a partir da área do Piquete
147. Foi construída nessa propriedade ponte de alvenaria sobre o tributário e retirada de material de empréstimo dos taludes das vias de acesso.
148. Não houve resposta da Samarco para este ponto. Somente foi dito que os estudos geomorfológicos e biogeoquímicos irão ajudar na definição das melhores alternativas de manejo de sedimentos
149. Recomendações: intervenções físicas de contenção de erosão e de drenagem nestes locais; técnicas de conservação de solo de bioengenharia. Recuperação das áreas de empréstimo para contenção de erosão; contenção de pontos de ravinamento; executar obras de dissipação de energia.
150. **AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NÃO FORAM CUMPRIDAS NESTE PONTO.**
151. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA.**

d) ITG 63 – (Coordenadas: - 20,282306 / -43, 084997)

152. Tributário localizado na margem direita do Gualaxo, equivalente ao TG 53, segundo nomenclatura Samarco.
153. As considerações da Equipe Doce/Fase Helios apresentam relatos de que as intervenções estavam acontecendo durante o período abrangido por aquela vistoria, recomendando vistoria de avaliação posterior à conclusão das intervenções em curso. Vistoria prejudicada pelo período chuvoso. Todavia, foi percebido e relatado que as intervenções não abrangiam as cotas mais elevadas do terreno, com localização à montante do tributário sob análise. Foi relatada turbidez elevada na área recomendando-se a **“aplicar intervenções em áreas a montante do abrangido no projeto TG53, tendo em vista constatação de impactos diretos da lama”**
154. Foi relatado pela Equipe Doce/Fase Hélios intervenção fora da área afetada, com raspagem de barranco e posterior incorporação à camada de rejeito nas adjacências do tributário TG 53.
155. Resposta Samarco:
- R: O ponto em questão corresponde ao tributário TG53 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. O mesmo já foi concluído. Nas áreas do entorno e margens do rio Gualaxo do Norte foram executadas apenas obras emergenciais até o momento. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratadas. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental já foi protocolado dia 09/03/2016 e aguardamos a autorização do mesmo para iniciar as atividades de recuperação.*
156. Área situada em talude marginal, relevo ondulado/fortemente ondulado e entorno ocupado, principalmente, com pastagens exóticas.
157. Ponto situado em área divisória de propriedades.
158. Intervenções regulares, em parte, na confluência do tributário com o Gualaxo, porém insatisfatórias, considerando-se insuficientes devido a não abrangência nas porções a montante do tributário sob análise.
159. A montante do tributário constatou-se exposição de taludes e camadas de rejeito sob ação deletéria das águas pluviais (run-off), onde se mostraram evidentes severos processos de ravinamento e erosão laminar. Turbidez elevada também em função do pisoteio do rebanho bovino e travessia do gado diretamente sobre o tributário. Cercamento parcial na área, o que não impede o livre pastoreio, com comprometimento das iniciativas de revegetação da área.
160. Foi constatada área de empréstimo em barrancos e adjacências do tributário, de onde se originou material para incorporação às camadas de rejeito.
161. Reconformação da linha de drenagem com adoção de formas retilíneas, sem respeitar os meandros naturais pré-existentes no curso d'água.
162. Ausência de mecanismos para dissipação e disciplinamento das águas pluviais, entre outras técnicas de conservação de solos, tais como murundus e terraços em nível.
163. Em resumo, persistindo as orientações da Fase Helios, recomenda-se:
1. reafeiçoamento do terreno e implantação de medidas de conservação de solos, principalmente a montante do tributário;

2. retaludamento das margens a montante do tributário, até o limite de abrangência da camada de rejeitos;
3. obras de drenagem e disciplinamento das águas pluviais;
4. implantação de técnicas de bioengenharia também a montante do tributário;
5. cercamento completo da área.

164. **A EMPRESA NÃO ATENDEU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.**

165. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA.**

e) **ITG 62 (TG56 - Coordenadas. -20,2794 /-43,08661):**

166. trata-se de tributário localizado na margem direita do Rio Gualaxo do Norte, sendo a área afetada em taludes marginais da APP.

167. Em junho, registraram a presença de manta geotêxtil sob enrocamento presente no leito e nas margens do tributário. O local apresentava danos evidentes, com árvores derrubadas no entorno. Uma camada de sedimento em suspensão levou a conclusão ser parte das obras previstas para contenção do rejeito e de seu carreamento ao corpo hídrico. Também verificou-se a construção de uma passagem/ponte sobre o tributário, com uso de manilhas. Neste local, a água ainda se apresentava muito barrenta e com alta turbidez aparente.

168. De acordo com a Samarco:

“O ponto em questão corresponde ao tributário TG52 conforme nomenclatura adotada pela Samarco, onde já foi concluída a primeira fase da recuperação ambiental.”

169. Nesta vistoria, registrou-se que o rejeito havia sido incorporado ao solo, sendo possível avistar sinais de gradeamento e ‘estrias’ causadas por implemento mecânico. O cercamento existente não impede o acesso pelo gado que tem danificado as medidas de bioengenharia adotadas nas margens do tributário. A sua germinação foi prejudicada pelo método de semeadura (à lanço) e pelo livre pastoreio.

170. Quanto ao reafeiçoamento do terreno, falta cobertura efetiva nas proximidades da área, bem como a reconformação das linhas de drenagem. Foi realizado o retaludamento das margens, apenas abaixo da estrada, próximo ao rio principal; na parte acima, também bastante afetada pela lama (vide imagens de satélite da área), não se observou esse tipo de intervenção. Obras de contenção e de drenagem limitaram-se a um trecho de 20 m da calha do tributário, deixando a desejar no trecho mais à montante da estrada e da ponte.

171. No momento da vistoria, observou-se ações de reconstrução de edificação na sede da propriedade, próxima ao tributário. Em conversa com o proprietário (Sr. Tadeco), foi dada a informação de que a área estaria embargada pelo Ministério Público.
172. Foi identificada área de empréstimo limítrofe ao tributário e considerável acúmulo de rejeito na foz, obstruindo o fluxo hídrico.
173. Recomendações:
1. desobstrução com retirada do rejeito acumulado na foz do tributário;
 2. cercamento da área;
 3. reconformação e implantação de dispositivos de drenagem.
174. **A EMPRESA ATENDEU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.**
175. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA.**

III.5 Sábado – 17 de setembro de 2016:

1. PS 14 - (Coordenadas: -20.29458 / -43.05487)

176. Ponto não visitado durante a fase Hélios.
177. Inserida na calha do rio do Carmo, à montante de sua confluência com o Rio Gualaxo do Norte, em uma área periurbana de Barra Longa, trata-se de uma das poligonais definidas pela Samarco como áreas prioritárias para intervenções.
178. Tem-se ali presentes 2 estradas de acesso nos seus limites, apresentando um trecho largo do leito do rio do Carmo. Identificou-se a ausência de drenagem nas áreas afetadas e limítrofes, acarretando aporte de sedimentos para calha do rio tanto de rejeitos quanto de sedimentos oriundos dos corpos estradais.
179. O cercamento existente serve apenas para demarcar os limites da propriedade com a estrada de acesso a Barra Longa, sem isolar a área afetada. O reafeiçoamento do terreno limitou-se à desobstrução da estrada vicinal, sendo identificado também como necessárias obras para contenção do rejeito, como reafeiçoamento do terreno, uso de técnica(s) de conservação do solo, reconformação da linha de drenagem do terreno ou retaludamento das margens .
180. No reafeiçoamento da planície de inundação, deve-se prever soluções com a adoção de técnicas de conservação de solo, tais como uso de curvas de nível, cobertura vegetal adequada (especialmente nos limites da APP) e estruturas de drenagem das águas pluviais.
181. Quanto à sementeira com o mix de sementes, registrou-se um baixíssimo índice de pegamento devido ao pastoreio e erosão hídrica. Diversas espécies

vegetais nativas foram observadas recolonizando a área, bem como invasoras (braquiária e capim gordura).

182. Foram registradas no local indícios e presença de fauna silvestres (dejetos de capivara, marrecos, quero-quero, garça branca etc) e de artrópodes. Dejetos e pegadas de gado bovino e equino sinalizam o livre pastoreio de animais na área afetada. Presença de organismos aquáticos macroscópicos no corpo de água do rio.

183. Recomendações:

1. justificar a eleição dessa área como prioritária para intervenção;
2. apresentar projeto de recuperação da área, com o cercamento da área afetada, revegetação da APP, drenagem e demais soluções técnicas cabíveis;
3. apresentar projeto com solução de remanejamento do rejeito acumulado na calha e nas margens do rio.

III.6 Segunda-feira – 19 de setembro de 2016, Pontos ITG_53, ITG_54, ITG_56 e ITG_57

a) ITG_53 - coordenadas: (-20,276184 /- 43,162666)

184. O ponto está localizado na propriedade denominada “Sítio Campo Grande “ de propriedade do Sr José Madalena, de fácil acesso, apresenta uma grande planície de inundação.

185. Resposta Samarco:

“O ponto em questão corresponde ao tributário TG44 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. O mesmo tem projeto emitido e está na programação do cronograma para ser recuperado. Nas áreas do entorno e margens do rio Rio Gualaxo do Norte foram executadas “

186. Os trabalhos na área estão sendo desenvolvidos, como observado durante a vistoria. Está sendo realizado o reafeiçoamento do terreno como um todo, reconformação dos taludes marginais, enrocamento, implantação de canais, biomanta, terraplenagem e isolamento da área. As obras de contenção os trabalhos executados foram limitados a alguns pontos da linha de drenagem.

187. Constatou-se durante a vistoria que os trabalhos estão sendo executados com enrocamento em parte dos taludes marginais, porém não houve uma gradação dos matacos que estão sendo utilizados. Implantação de biomanta tanto nos taludes quanto em parte dos canais de condução. Presença de macrófitas na calha do tributário.

188. Observou-se a implantação de canais para condução das águas pluviais com presença de matacos nos taludes marginais do tributário, ou seja, nas partes mais íngremes para conduzir lançamento das águas na calha e nos canais de condução nas áreas mais planas recobertos com biomanta.
189. O tributário possui uma grande planície de inundação, onde foi realizado um serviço de terraplenagem sem remoção do rejeito. Em alguns pontos foi incorporada uma fina cobertura de solo retirada dos taludes das vias de acesso próximo da área atingida. Porém, as medidas de conservação de solo e drenagens são incipientes, considerando a quantidade de rejeito e extensão da área. Segundo informações do proprietário que se encontrava na área, será formada uma capineira na planície. Informou ainda que o gado da propriedade vizinha está acessando área através da calha do rio principal
190. O entorno se caracteriza por pastagem e culturas agrícolas. Nas proximidades, observou-se o escorregamento de talude formado na implantação de uma das linhas do mineroduto da Samarco, cujo processo de licenciamento tramita no IBAMA.
191. **Recomendações:** executar obras de dissipação de energia, intervenções físicas de contenção de erosão e de drenagem, principalmente nas áreas de planície, com aplicação de técnicas de conservação do solo de um modo geral. Necessidade de conformar margens da calha principal a jusante da inserção do tributário com cercamento nos limites da calha principal e isolamento total da Área de Preservação Permanente, de acordo com o disposto no código florestal. Essas recomendações deverão ser implementadas, caso esteja de acordo com as deliberações emitidas.
192. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA.**
193. **A EMPRESA ATENDEU PARCIALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.**

b) **ITG_54 coordenadas (-20,278556 /-43,156472)**

194. Trata-se de área de influência de tributário do rio Gualaxo do Norte (nomenclatura Samarco: TG45).
195. *Considerações Helios:* Área antropizada com histórico de exploração pela tradicional pecuária leiteira, pastagens formadas com Brachiaria decumbens. Presença de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, estágios inicial e secundário. Resiliência presente na forma de colonização das camadas de rejeito por gramíneas, arbustivas, macrófitas aquáticas e arbóreas. Neste caso, merece destaque a espécie Tabernaemontana sp. (nome regional: esperta ou leiteiro), com grande potencial de utilização durante os futuros processos de restabelecimento da sucessão florestal e RAD. Relevo suave ondulado, tributário encaixado nas cotas superiores do ponto sob análise (montante). Intervenções na forma das obras emergenciais não constatada, presença de taludes expostos, camadas de rejeito em franco processo de

ravinamento e consequente carreamento de partículas sólidas e coloidais para o interior dos corpos hídricos. Água com baixa turbidez no tributário. Grande volume de resíduos orgânicos ainda presentes nas margens do Gualaxo/inserção do tributário sob análise.

196. Resposta Samarco:

“O ponto em questão corresponde ao tributário TG45 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. O mesmo tem projeto emitido e está na programação do cronograma para ser recuperado. Nas áreas do entorno e margens do rio Gualaxo do Norte, o projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental foi protocolada dia 09/03/2016. O ponto ITG 54 se encontra inserido na área prioritária 9 do estudo geomorfológico.”

197. Área com declividade suavemente ondulada, sob intervenção da empresa no momento da vistoria (equipe realizando lançamento de mix de sementes).

198. Serviços de reconformação do terreno e cercamento executados. Constatada instalação de biomantas nas margens do tributário e em canaletas/valetas de disciplinamento de águas pluviais. Verificou-se indícios de pastoreio bovino/equino na área embora essa estivesse cercada.

199. **Recomendações:** Verificar cercamento da área para impedir acesso de animais de criação na área.

200. **ATENDEU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.**

c) ITG 56 - (Coordenadas: -20,267389 / -43,1445):

201. *Considerações Fase Helios:* Tributário localizado nas imediações da residência/sede administrativa do proprietário da área. Área antropizada, com histórico de exploração de pecuária leiteira, pastagens formadas com *Brachiaria decumbens*. Terreno com relevo suavemente ondulado nas áreas localizadas a montante do tributário e presença de área brejosa onde a convergência da drenagem encontra-se desprotegida, sem enrocamento e suavização de taludes. Reconformação da linha de drenagem em formato linear/retilíneo, sem dissipação da energia hidráulica. Ausência de critérios de conservação de solos, onde caberia a introdução de terraços em nível/murunduns.

202. Percebeu-se processo de ravinamento tanto em taludes expostos, quanto em áreas mais planas, onde já foi realizada a incorporação de solo ao rejeito, com pouca atenção à drenagem das águas pluviais. Registrou-se a construção de tanques para piscicultura no local. TG 47 associado, com elevada deposição de rejeito nas proximidades da calha do rio Gualaxo do Norte, com ocorrência de deslizamentos na calha principal.

203. As intervenções realizadas não foram executadas de forma adequada propiciando o aparecimento de processos erosivos do tipo laminar e ravinamento, deficiências na implantação dos enrocamentos. Muitos pontos sem o devido enrocamento e ou enrocamento insuficiente. Fica evidente que a

ausência da adoção de técnicas de conservação do solo, tais como curvas de nível, propiciam o agravamento e comprometimento das estruturas implantadas. Pastoreio na área prejudicou o desenvolvimento das obras de bioengenharia e mix de sementes.

204. Em resposta, a Samarco informou que:

“O ponto em questão corresponde aos tributários TG47, TG47A e TG47B conforme nomenclatura adotada pela Samarco. Os mesmos têm projeto emitido e suas recuperações estão em andamento. Nas áreas do entorno e margens do rio Rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental foi protocolada dia 09/03/2016. O ponto ITG 56 se encontra inserido na área prioritária 9 do estudo geomorfológico.”

205. Trata-se do imóvel denominado Fazenda Mandioca, propriedade de Zilmar Marcelo, localizado nas imediações da margem esquerda do rio Gualaxo do norte, confluência com o TG 47. Histórico de exploração do imóvel através da pecuária leiteira. Entorno antropizado na forma de pastagens com *Brachiaria decumbens*.

206. De uma forma geral, após as constatações da etapa Hélios, as intervenções no local se concentraram na reforma e implantação de benfeitorias na sede administrativa do imóvel. Foram observadas as implantações de tanques para piscicultura e estruturas para prática de suinocultura e avicultura, além do plantio de grama esmeralda e detalhes de paisagismo. No caso da pocilga chama atenção a ausência de mecanismos e estruturas voltadas para o tratamento adequado dos dejetos.

207. Na área brejosa, situada à montante do tributário TG 47, a convergência da drenagem continua desprotegida sem enrocamento e suavização dos taludes. A montante da estrada que corta o tributário TG 47, o que se percebeu foi o abandono das estruturas e intervenções observadas na etapa Hélios, com deterioração da vegetação implantada e decorrente da regeneração natural, através do pastoreio e pisoteio do gado que transita pela área, diretamente sobre o tributário, com conseqüente deterioração da qualidade da água.

208. Faz-se necessário e urgente o disciplinamento das águas pluviais decorrentes da estrada, principalmente nas confluências com o tributário.

209. Observou-se nova deposição de solo sobre áreas já intervidas, com conseqüente comprometimento das ações emergenciais anteriormente executadas. Constatou-se deficiências e ausência de ações de conservação de solos, tais como implantação de murundus, enrocamento e, principalmente, disciplinamento das águas pluviais decorrentes da estrada e áreas adjacentes à sede do imóvel rural. Ficou evidente que as ações de intervenção deixam de assumir caráter emergencial, para atendimento aos interesses comerciais e do agronegócio em detrimento das questões ambientais.

210. **A EMPRESA NÃO ATENDEU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS.**

211. **FOI CONSTATADA A RETIRADA DE SOLO EM LOCAL FORA DA ÁREA AFETADA.**

d) ITG 57 (Coord. -20.2635, -43.137667): área afetada localizada nas imediações de Gesteira.

211.

Considerações da fase Hélios :Incorporação de solo ao rejeito sem aplicação de técnicas de bioengenharia e plantio de mix de sementes. Ausência de drenagem nas adjacências das estradas. Existem pontos que devem ser melhor trabalhados. Ponte com indícios de solapamento causado pela ausência medidas preventivas quanto a drenagem das águas pluviais. Ausência de curva de nível e deficiência de enrocamento na inserção das drenagens; Carreamento de sedimentos sólidos para a cava do rio principal. Melhorar critérios para conservação do solo.

212. Na vistoria de junho, identificou-se que se tratava de área antropizada, com relevo plano, localizada em depressão no terreno, originalmente área úmida (zona ripária), assoreada pelo rejeito. Ações adotadas se mostraram insuficientes ou com falhas (reconformação da drenagem inconclusa, incorporação de solo ao rejeito sem uso de técnicas de bioengenharia e plantio de mix de sementes, ausência de drenagem nas adjacências das estradas; ponte com indícios de solapamento causado pela ausência de medidas preventivas quanto a drenagem das águas pluviais; ausência de curva de nível e deficiência de enrocamento na inserção das drenagens com carreamento de sedimentos sólidos para a cava do rio principal). Indícios da presença de avifauna no local (irerê - *Dendrocygna viduata*). O proprietário relatou a necessidade de aumentar a proporção de solo a ser incorporado ao rejeito.

213. A Samarco manifestou-se da seguinte forma:

“estão sendo realizados trabalhos de reconformação das planícies. Nas áreas do entorno e margens do rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais. Foi realizado reconformação do terreno de forma emergencial. Aguardando emissão do projeto para implementação definitiva dos controle de erosão. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental foi protocolada dia 09/03/16. O ponto ITG 57 se encontra inserido na área prioritária 9 do estudo geomorfológico.”

215. Na documentação apresentada, não foram localizadas fotos ou projeto das intervenções executadas.

216. Área tipicamente brejosa, com vegetação típica de zona ripária e pastagem ao redor. identificou-se que grande parte do rejeito foi incorporada ao solo, sem adoção de técnicas de conservação. Foi observado o depósito de elevada camada de rejeito na área afetada originalmente.

217. Foi promovida intervenção da zona ripária através da raspagem e implantação de drenagem.
218. Grande área de aterro, com movimentação e remoção parcial do rejeito, sendo agregado ao solo exposto, suscetível a instauração de processos erosivos (laminar e ravinar). Aterro com taludes não conformados, com o soterramento da vegetação nativa remanescente na área brejosa, sem definição da área de drenagem. Na área não aterrada com remanescente de vegetação, principalmente de macrófitas aquáticas.
219. Quanto a linha de drenagem, observou-se o estabelecimento de rede de drenagem artificial, com as formas retilíneas adotadas divergindo da morfologia natural (vide imagens de satélite), registrando-se que as obras e medidas aplicadas tem sido conceitualmente equivocadas. Descaracterizou-se a zona ripária, com supressão de habitats da fauna silvestre e com alterações bruscas da APP, sem cercamento, mantendo a área livre para o pastoreio.
220. Recomendações: Implantação de técnicas e estruturas de conservação de solos, cercamento da área, revegetação nos locais de exposição de solos.
221. **A EMPRESA NÃO ATENDEU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NESSE PONTO.**
222. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO FORA DA ÁREA AFETADA.**

III.7 Terça-feira – 20 de setembro de 2016, Pontos: ITG_59, PS_06 e ITG_58

a) ITG 59 coordenadas (-20,257028 / -43,132222)

222. Área correspondente ao TG49. Este ponto se trata de um tributário de grande vazão e não ocorreu grande deposição de rejeitos. Recomendações da fase Hélios não foram atendidas. Roçada manual inviabilizando regeneração natural. Proprietário José Carlos Figueiredo relatou que não houve intervenção em parte de sua propriedade.
223. *Considerações da Fase Hélios: Ausência dos critérios de conservação de solo quando das intervenções de preparo e incorporação de solo ao rejeito. De forma geral, ficou evidente que a ausência de terraços e ou curvas de nível tem ocasionado processo de ravinamento e conseqüente carreamento de partículas sólidas e coloides aos corpos hídricos. Falta de enrocamento no ponto de interseção do tributário na calha do rio principal.*
224. Resposta Samarco:

“O ponto em questão corresponde ao tributário TG49 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. O mesmo tem projeto emitido e já foi recuperado. Nas áreas do entorno e margens do rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais até o momento. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão ambiental foi protocolada dia 09/03/2016. O ponto ITG 59 se encontra inserido na área prioritária 9 do estudo geomorfológico.”

226. Observamos na margem direita uma pequena planície de inundação e taludes marginais expostos, com deposições de rejeito e presenças de ravinas nas cotas mais baixa e de solapamentos e deslizamentos nas cotas superiores.
227. Apresentando uma recolonização, com presença gramíneas e herbáceas, com o predomínio das gramíneas.
228. Durante a vistoria, foi registrado o pastoreio de gado na propriedade. As intervenções na área ficaram restritas a somente cercar parte da área e sementeira. Não observamos nenhum tipo de intervenção seja retaludamento, drenagens, dissipadores de energia. Foi observada sementeira emergencial, mesmo com o gado tendo livre acesso à área atingida, que se tornou área de livre pastoreio e de dessedentação animal. O entorno se caracteriza por pastagem e fragmentos florestais e parte de APP com vegetação arbórea.
229. A jusante do ponto sob análise houve incorporação de solo sobre o rejeito.
230. Registra-se as recomendações abaixo relacionadas, que ainda persistem, quais sejam:
1. Reafeição do terreno e implantação de medidas de conservação de solos;
 2. Cercamento e isolamento da área;
 3. Reconformação das linhas de drenagem;
 4. Retaludamento das margens;
 5. Obras de contenção;
 6. Obras de drenagem e disciplinamento das águas pluviais;
 7. Implantação de técnicas de bioengenharia e de sementeira direta;
231. **A EMPRESA NÃO ATENDEU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS NESSE PONTO.**
232. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO FORA DA ÁREA AFETADA.**

b) PS 06 coordenadas (-20,262457 /-43,131031)

233. Ponto não visitado durante a fase Hélios.
234. Trata-se ponto amostral situado às margens do rio Gualaxo do Norte, nas imediações de Gesteira, pertencente a uma das poligonais definidas pela Samarco como áreas prioritárias para intervenções.
235. Área com expressiva quantidade de rejeito depositado às margens do rio. Declividade no entorno suavemente ondulada com porção próxima ao rio bastante alterada (planificada) pelo espalhamento do rejeito.
236. Constatou-se maquinário na área que, embora não estivesse trabalhando no momento da vistoria, aparentemente está sendo usado na execução de cortes em morrotes para obtenção de material edáfico (exploração de jazida), espalhamento de rejeito e tratamento de substrato (incorporação e de solo ao rejeito depositado, escarificação, entre outros). Estima-se que toda a área planificada será usada como pasto.

237. O grande esforço de serviços de terraplenagem na área coloca em dúvida a emergencialidade da intervenção e se essa será efetiva à contenção de rejeitos, tendo em vista, principalmente, a proximidade do período chuvoso e a conseguinte falta de tempo hábil para implantação de medidas estruturais e de bioengenharia que promovam a estabilização do substrato. Também, verificou-se que esses serviços prejudicaram o estabelecimento de mix de sementes anteriormente lançado e/ou colonização natural na área.
238. Ainda, lembra-se que a consolidação do rejeito na área (caso se trate de reforma de pastos para atendimento das demandas de proprietário(s) atingido(s)) não se encontra autorizada, ficando a Samarco responsável por possíveis ações posteriores (inclusive a desmobilização de todo o rejeito depositado) caso assim seja deliberado no Comitê Interfederativo – CIF.
239. Recomendações: intervenções físicas de contenção de erosão e sistemas de drenagens.
240. **NÃO HOUE RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS PARA ESSE PONTO.**
241. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO FORA DA ÁREA AFETADA.**

c) ITG 58 - TG48 – Samarco(Coordenadas: -20,268250 / -43,129361)

242. Trata-se de área de influência de tributário do rio Gualaxo do Norte (nomenclatura Samarco: TG48).
243. *Considerações Helios:* Área plana, planície de inundação. Área com histórico de antropização antiga, exploração tradicional da pecuária leiteira, pastagens formadas por *Brachiaria decumbens*. Apesar das intervenções emergenciais em andamento, percebe-se diversas deficiências nas modificações já implantadas, tais como a presença de diversos pontos de ravinamento em taludes e enrocamentos insuficientes. Ausência dos critérios de conservação de solo quando das intervenções de preparo e incorporação de solo ao rejeito. Ausência de drenagem das águas pluviais nas adjacências das estradas. De forma geral, ficou evidente que a ausência de terraços e ou curvas de nível tem ocasionado processo de ravinamento e conseqüente carreamento de partículas sólidas e coloidais aos corpos hídricos. Falta de enrocamento no ponto de interseção do tributário na calha do rio principal. Água com baixa turbidez no tributário.
244. Resposta Samarco:

“O ponto em questão corresponde ao tributário TG48 conforme nomenclatura adotada pela Samarco. O mesmo tem projeto emitido e já foi recuperado. Nas áreas do entorno e margens do rio Gualaxo do Norte foram executadas obras emergenciais. Enrocamento foi realizado emergencialmente para proteção da borda do rio. As estruturas de drenagem que mitigarão as erosões nas áreas a serem revegetadas estão em andamento. O projeto de recuperação definitiva e a subempreiteira já foram contratados. A solicitação de outorga junto ao órgão

ambiental foi protocolada dia 09/03/2016. O ponto ITG58 se encontra inserido na área prioritária 9 do estudo geomorfológico.”

245. Área suavemente ondulada bastante alterada (planificada) pelo espalhamento de rejeito, sem cercamento.
246. Constatou-se maquinário na área que, embora não estivesse trabalhando no momento da vistoria, aparentemente está sendo usado na execução de cortes em morrotes para obtenção de material edáfico (exploração de jazida), espalhamento de rejeito e tratamento de substrato (incorporação e de solo ao rejeito depositado, escarificação, entre outros). Estima-se que toda a área planificada será usada como pasto.
247. Houve nova adição/incorporação de camada de solo sobre áreas anteriormente revegetadas através de mix de sementes e semeio direto, comprometendo o serviço anterior que foi executado em caráter emergencial.
248. O grande esforço de serviços de terraplenagem na área coloca em dúvida a emergencialidade da intervenção e se essa será efetiva à contenção de rejeitos, tendo em vista, principalmente, a proximidade do período chuvoso e a conseguinte falta de tempo hábil para implantação de medidas estruturais e de bioengenharia que promovam a estabilização do substrato. Também, verificou-se que esses serviços prejudicaram o estabelecimento de mix de sementes anteriormente lançado e/ou colonização natural na área.
249. **Recomendações:** Executar recuperação ambiental da área. Promover cercamento.
250. **A EMPRESA NÃO ATENDEU AS RECOMENDAÇÕES DA FASE HÉLIOS PARA O PONTO SOB ANÁLISE.**
251. **FOI CONSTATADA RETIRADA DE SOLO FORA DA ÁREA AFETADA.**

III.8 Quarta-feira e Quinta-feira – 21 e 22 de setembro de 2016:

252. Esses dias foram dedicados à produção de relatórios e organização do material, com deslocamento de Ouro Preto até a SUPES/MG para a reunião de fechamento da vistoria no dia 22/09.

IV - Resultados

253. À Equipe Vinhático foram atribuídos 26 (vinte e seis) pontos (tributários) do total de pontos a serem vistoriados, localizados na área afetada entre a Barragem do Fundão e a UHE Risoleta Neves (Barragem de Candonga).
254. Dos 26 pontos vistoriados, 21 representaram os tributários já identificados na Fase Helios, 04 eram as áreas definidas pela Samarco como prioritárias para intervenções (PS) e 01 tratava-se do local proposto para instalação do dique galgável DG 03. Todos os pontos foram visitados e

registrados com sucesso, estando a maioria bem acessível pelas estradas vicinais existentes, estando poucos pontos em local com alguma dificuldade de acesso.

255. Com base nos Relatórios Padrão de Vistoria, utilizados em campo para quantificar e qualificar cada um dos tributários vistoriados, foram preenchidos relatórios digitais para cada um deles, possibilitando a compilação de um banco de dados e assim a geração dos resultados, através de um programa estatístico utilizado pela DBFLO.
256. Com este programa o Ibama apresentará resultados referentes a cada um dos itens quali-quantitativos observados em campo, para cada tributário e um panorama geral dos pouco mais de 100 Km de cursos d'água atingidos pela lama de reijos: localização do tributário; caracterização da APP; uso e ocupação do entorno do tributário; declividade atual, pós execução das obras ou do incidente, caso não tenham sido realizadas obras; estimativa da espessura do rejeito residual; estabilidade dos rejeitos ou áreas degradadas; processos erosivos; obras de reconformação dos cursos d'água; contenção, drenagem e bioengenharia; desenvolvimento da revegetação realizada pela Samarco; colonização de espécies nativas vegetais e/ou invasoras; remoção de rejeitos pela Samarco; presença de ictiofauna nos tributários; presença ou indícios de animais domésticos/domesticados ou silvestres nas áreas atingidas; cercamento/isolamento das áreas atingidas pela samarco.
257. Abaixo é apresentado a **Tabela 01** com as coordenadas de referência de cada tributário vistoriado pela equipe Carmo durante a Operação Áugias – Fase I – Hélios:

Tabela 01 – Resultados das verificações de campo – Equipe Vinhático

Data	Ponto	Coordenadas		Observações	Atendimento das Recomendações	Área de Empréstimo
		Latitude (S)	Longitude (W)			
13/09/16	PS 03	20,2615925	43,422988	Executado	Não foi possível	não
13/09/16	PS 04	20,256812	43,415736	Executado	Não foi possível	não
14/09/16	ITS 06	20,24681	43,42633	Executado	não	sim
14/09/16	ITS 07	20,24767	43,42817	Executado	não	sim
14/09/16	ITS 08	20,2473	43,43022	Executado	não	sim

14/09/16	ITS 09	20,24779	43,43147	Executado	Não foi possível avaliar	não
15/09/16	DG 03	20,274475	43,090299	Executado	Não foi possível avaliar	não
15/09/16	ITG 60	20,27238	43,0889	Executado	Cumpriu parcialmente	não
15/09/16	ITG 61	20,27579	43,09124	Executado	Não foi possível avaliar	sim
15/09/16	ITG 64	20,284944	43,08389	Executado	não	não
15/09/16	ITG 65	20,283083	43,070917	Executado	não	não
15/09/16	ITG 66	20,2829	43,06757	Executado	sim	não
15/09/16	ITGE 01	20,285389	43,065833	Executado	Atendeu parcialmente	não
16/09/16	ITC 05	20,26997	43,99311	Executado	não	não
16/09/16	ITC 04	20,27224	43,99456	Executado	não	não
16/09/16	ITCE 02	20,28367	43,02846	Executado	não	sim
16/09/16	ITG 63	20,282306	43,084997	Executado	não	sim
16/09/16	ITG 62	20,2794	43,08661	Executado	Atendeu parcialmente	sim
17/09/16	PS 14	20,29458	43,05487	Executado	Não foi possível avaliar	não
19/09/16	ITG 53	20,276184	43,162666	Executado	Atendeu parcialmente	sim
19/09/16	ITG 54	20,278556	43,156472	Executado	sim	não
19/09/16	ITG 56	20,267389	43,1445	Executado	não	sim
19/09/16	ITG 57	20,2635	43,137667	Executado	não	sim
20/09/16	ITG 59	20,257028	43,132222	Executado	não	sim
20/09/16	PS 06	20,262457	43,131031	Executado	Não foi possível avaliar	sim
20/09/16	ITG 58	20,268250	43,129361	Executado	não	sim

V – Considerações finais

258. Em toda a área foi possível observar uma diversidade de situações nas medidas emergenciais adotadas, desde a recuperação regular da APP afetada até a ausência de medidas, conforme detalhado neste relatório. Vale salientar que toda a área está inserida no contexto do Mapa da Área de Aplicações da Lei da

Mata Atlântica (Lei 11.428/06), cabendo ao caso os cuidados que a legislação exige.

259. Nota-se ainda a presença de grande volume de resíduos orgânicos na forma de galhos e troncos, de forma esparsa ou aglomerada, ao longo das margens de alguns dos tributários e do rio Gualaxo do Norte, situação esta que preocupa tendo em vista a eminência do período chuvoso.
260. Com base no modelo de arranjos produtivos locais, historicamente de exploração tradicional da bovinocultura de leite e formações antigas de *brachiaria decumbens*, percebeu-se que parte da área atingida tem sido aproveitada para esses usos produtivos. Ainda que muitas das planícies de inundação afetadas constituíssem originalmente áreas produtivas importantes para diversas famílias e comunidades, é preocupante que essa retomada do modelo seja feita à revelia dos limites ambientais de APP e sem a definição dos projetos definitivos de recuperação, inclusive que possam prever a remoção do rejeito antes da sua recuperação e destinação das áreas para os usos produtivos.
261. Em todas as intervenções vistoriadas, segue evidente que a estratégia da empresa SAMARCO é pela não remoção dos rejeitos. Neste caso, a regra geral permanece a de incorporação de solo de barranco das áreas adjacentes à camada de rejeito, com posterior nivelamento do terreno. Subsequentemente, foi efetuado o plantio de mix de gramíneas e leguminosas que, em alguns casos, se limitou a isso, sem qualquer medida de drenagem ou conservação do solo. Por isso, permanece a preocupação sobre quais foram os critérios técnicos para essa solução adotada, incluindo questões elementares como quais proporções de solo são adicionadas à camada de rejeito de forma a restaurar as funções edáficas e biológicas do solo. Chama a atenção a falta de critério agrônomo para nortear essa mistura, considerando nesses casos a formação de neossolos.
262. Na maioria dos pontos vistoriados, a não adoção de critérios básicos de conservação de solos perdura, tais como a reconformação dos taludes e da área afetada com curvas de nível e/ou com a construção de terraços e murundus em nível para controle da drenagem superficial. Persistem os processos erosivos, tanto nas intervenções promovidas, quanto na incorporação de solo às camadas de rejeito, o que segue resultando no carreamento de partículas sólidas e coloidais para o interior dos corpos hídricos, cenário este que deverá ser agravado com as chuvas. Tal fato compromete inclusive a integridade das diversas estruturas e intervenções já realizadas.
263. Em toda a estrutura viária, segue sendo necessária e urgente a implantação de estruturas apropriadas para o devido escoamento das áreas pluviais, principalmente nas cabeceiras de morros, localizados na área de drenagem da microbacia de cada tributário.
264. Ainda se identifica uma tendência da adoção de formatos lineares/retilíneos quando das intervenções afetas à reconformação das linhas de drenagem, muitos ainda sem o uso de estruturas dissipadoras de energia hidráulica ao longo das linhas de drenagem que já foram reconformadas.

265. Presença de importantes fragmentos florestais com predominância da fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual (FESD), estágios médio e avançado de regeneração secundária;
266. Quanto à vegetação, percebe-se ainda mais evidente a recolinização de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas sobre deposições de rejeito ao longo de alguns tributários, competindo de forma vigorosa inclusive com as espécies utilizadas no mix de sementes em quase todos os tributários.
267. Destaque importante para as seguintes espécie arbóreas: *Tabernaemontana sp* (leiteiro, esperta), *Shinus terebinthifolius* (aroeirinha) e *psidium guajava* (goiabeira). Todas elas com grande potencial para utilização em processos de restauração florestal das áreas afetadas pela deposição do rejeito. Ao longo dos trajetos foram observadas diversas espécies arbóreas nobres e raras, enquadradas em categorias de vulnerabilidade das listas de espécies ameaçadas (Federal e Estadual). Entre elas podemos citar: *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Dalbergia nigra* (jacarandá da Bahia), *Dalbergia villosa* (jacarandá, caviuna) e *Plathymenia sp* (vinhático) entre outras. Tais espécies constituem importante potencial para composição dos processos de restauração florestal que deverão compor parte das ações de RAD.
268. Quanto à fauna, a recolonização por organismos aquáticos nos tributários segue satisfatória em quase todos os tributários, mesmo os que não receberam ainda intervenções com obras e/ou revolvimento do rejeito. Entretanto, na calha do rio Gualaxo não foram observados organismos vivos macroscopicamente.
269. Em muitos dos tributários, observou-se que o rejeito tem sido carreado para sua confluência com o rio principal, devido ao carreamento constante de particulados em suspensão pela água, ainda que translúcida antes de atingir a foz. Tal fato também é confirmado ao se registrar na foz dos tributários seu assoreamento, com a formação de bancos e ilhas de rejeito que provocam alterações no curso d'água. Assim, mantém-se a percepção de que o rejeito da margem continuará sendo carreado para o corpo principal.
270. A água se encontra cristalina nos tributários correndo sobre o rejeito, em função, grande parte, pela sua capacidade de rápida decantação. Porém, qualquer movimentação no corpo de água, faz com que o colóide se desprenda do fundo, e volte a correr pelo corpo de água, sendo carreado para o rio principal, o que é uma preocupação tendo em vista o início do período chuvoso.
271. Sob o aspecto social, a equipe segue com a percepção de que houve uma priorização na execução das intervenções emergenciais aos proprietários de maior poder aquisitivo ou de maior influência política em detrimento dos menos favorecidos, que neste caso, representam os mais susceptíveis e com maior dependência dos arranjos produtivos afetados. Relatos apontam que proprietário rural com outras fontes de renda, que não necessariamente provenientes da área atingida, ainda tem a prevalência quanto ao atendimento e obtenção das intervenções emergenciais por parte da SAMARCO. Reitera-se, portanto, o registro de que a execução de intervenções acessórias, tais como implantação de tanques para piscicultura, reconstrução de estruturas como chiqueiros ou currais

e ou plantios de grama esmeralda (paisagismo), seguem sendo realizadas em detrimento da alocação das máquinas e mão de obra (recursos humanos) na proteção ou reconformação dos tributários, por exemplo (pontos ITG 56 e ITG 57).

272. Por fim, preocupa a clara opção pela disponibilização e ampliação de áreas para produção agropecuária, sem autorização ou adoção de técnicas de conservação de solos. As ações deixam de assumir um caráter ou enfoque emergencial, privilegiando aspectos de interesse comercial, típicos do agronegócio, em detrimento não só dos limites da legislação ambiental como também das soluções ainda a serem implementadas na recuperação definitiva das áreas.

VI – Ações propositivas e Recomendações Gerais

273. Em todos os tributários e nas áreas com intervenções previstas vistoriadas, torna-se urgente a conclusão dos projetos individuais de recuperação, prevendo inclusive a remoção do rejeito nos casos em que for tecnicamente recomendada, para que sua execução ocorra o quanto antes, de forma a não permitir a consolidação do uso em uma área não completamente recuperada.

274. Nesses projetos, é imprescindível a previsão de conceitos básicos e técnicas de conservação de solo e de drenagem, principalmente aquelas de contenção do escoamento superficial (*run-off*), quer seja nas reconformações das linhas de drenagem ou nos casos de suavização dos terrenos com posterior incorporação de solo nas áreas afetadas pelo rejeito, quando necessárias. Em todos os casos, toda ação de terraplanagem ou de movimentação das camadas de rejeito deve ser acompanhada pela implantação de curvas de nível e ou terraços (base estreita ou base larga), até mesmo paliçadas e murundus, de acordo com as novas feições dos terrenos ou geomorfologia dos locais afetados.

275. A ausência da adoção de técnicas de conservação de solo nas intervenções tem sido a principal causa da contínua ocorrência de severos processos erosivos (laminar e ravinamento), contribuindo de forma importante com o carreamento de partículas sólidas e coloidais para o interior dos cursos hídricos. Isso compromete não só a ambiência dos cursos hídricos como também a integridade e durabilidade das estruturas emergenciais já implantadas.

276. As soluções para reconformação das linhas de drenagem devem evitar as formas lineares e retilíneas, adotando-se, preferencialmente, a geografia original do relevo, em respeito aos meandros e ou ambientes lênticos, o que, além de contribuir com a dissipação da energia hidráulica, propicia ganhos para a reprodução e manutenção da biota aquática.

277. Mantém-se a orientação de uso dos resíduos orgânicos presentes nas áreas afetadas na construção de paliçadas ou obras de contenção. A parte menos nobre desses resíduos (galhadas e frações mais fragmentadas) pode ser desintegrada para posterior aproveitamento no enriquecimento dos “neoeossistemas”. Ainda assim, nos casos de sua incorporação ao solo/rejeito, deve-se atentar para a melhor forma, considerando as dinâmicas da relação C/N. Há que se considerar inclusive a possibilidade de que esse material orgânico, já desintegrado, passe previamente por processo de compostagem, para posterior utilização nos novos ambientes em formação.
278. Com relação às questões socioeconômicas, recomenda-se a adoção do critério social quando da escala de prioridades na execução das obras definitivas, considerando que as famílias menos favorecidas são afetadas de forma mais impactante pela perda e comprometimento dos arranjos produtivos. Salienta-se a necessidade de que os projetos de agronegócio estejam em consonância com o de recuperação da área e a legislação ambiental⁴, de forma que as soluções propostas não conflitem entre si. É crucial o respeito ao Código Florestal, com definição e delimitação das áreas consideradas consolidadas, aplicação e utilização do CAR (Cadastro Ambiental Rural) e PRA (Programa de Recuperação Ambiental) no contexto das propriedades afetadas. Sugere-se considerar, inclusive, a possibilidade de pagamento de serviços ambientais por parte da Samarco a fim de se estimular a proteção das áreas afetadas ou de se estimular formas alternativas de exploração.
279. Mantêm-se as sugestões feitas na Fase Helios com relação à produção de imagens e mapas dessas áreas, em especial a sugestão de se solicitar videografias digitais periódicas das áreas/tributários sob intervenção, considerando que a empresa SAMARCO tem disponibilidade de DRONE, para efeito de monitoramento.
280. Nos projetos de recuperação e de restauração florestal dos ambientes afetados pelo rejeito ou demais áreas sujeitas a compensação, deverá ser priorizado o uso de germoplasma de espécimes e matrizes de sementes em recolonização, visando futura produção de mudas.
281. Nesse sentido, reforça-se a recomendação de se identificar e catalogar as diversas espécies resilientes, presente nos ambientes e ecossistemas afetados pela deposição de rejeitos, notadamente aquelas que já vem sobressaindo durante o processo de colonização dos neoeossistemas. Assim, cabe a coleta e reprodução desse material genético, para posterior introdução na forma de enriquecimento e aceleração da regeneração natural dos ambientes afetados, considerando que várias se encontram em fase reprodutiva atualmente.
282. Mantém-se a recomendação de que profissionais com expertise em ATER (assistência técnica e extensão rural) sejam contratados para o devido acompanhamento e orientação das intervenções futuras e em andamento no contexto das áreas afetadas pelo rejeito. Tais profissionais, além da questão ambiental, devem tratar também da proposição de novos arranjos produtivos locais, em função dos estudos geomorfológicos e geoquímicos realizados nas

áreas atingidas, aprimorando as atividades produtivas em consonância com as soluções de recuperação dessas áreas, ainda que fora de APP.

Brasília 20/10/2016

1em especial, os limites de APP, conforme determina o Art. 61-A do Código Florestal e a necessidade de autorização/licença para ações causadoras de impacto ambiental ou que implique o uso de recursos naturais, entre outros casos.