

Edência



SEQ1969/2017/GJU

Belo Horizonte, 20 de março de 2017

AO  
**COMITÊ INTERFEDERATIVO - CIF**  
 A/C: **ILMA SRA. SUELY MARA VAZ GUIMARÃES DE ARAÚJO**  
 PRESIDENTE DO CIF  
 SAS, Qd. 05, Lote 05, BL. "H" 1º andar  
 Brasília – DF – CEP: 70070-000

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| MMA/IBAMA/SEDE - PROTOCOLO |             |
| Documento tipo:            | CT          |
| Nº. 02001.005              | 121/2017-10 |
| Recebido em:               | 29/3/2017   |
| <i>Ilma</i>                |             |
| Assinatura                 |             |

À **CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS E SEGURANÇA AMBIENTAL**  
 A/C: **MARCELO BELISÁRIO CAMPOS**  
 COORDENADOR DA CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS E SEGURANÇA AMBIENTAL E  
 SUPERINTENDENTE DO IBAMA EM BELO HORIZONTE  
 AV. DO CONTORNO 1.821  
 CEP: 30110-051 – BELO HORIZONTE/MG

REF.: *Termo de Referência para Análise de Risco à Saúde Humana*

Ilma. Senhora,

A **FUNDAÇÃO RENOVA** ("FUNDAÇÃO"), pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ/MF sob o nº 25.135.507/0001-83, com sede na Avenida Getúlio Vargas, nº 671, 4º andar, Belo Horizonte/MG, CEP 30112-021, vem, respeitosamente, por seu representante abaixo assinado, expor o quanto segue.

No âmbito do Programa de Manejo de Rejeitos (PG023), previsto nas cláusulas 150 a 153 do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta – TTAC, e conforme deliberação da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental, restou definida a necessidade de apresentação de Termo de Referência de análise de risco à saúde humana.

*Rede*





A necessidade de formulação do Termo de Referência está implícita como uma necessidade para definição do manejo de rejeitos. Para tanto, foram realizadas diversas discussões com os órgãos ambientais para fins de definição do escopo técnico, e em seguida para detalhamento dos requisitos para a execução da análise de risco à saúde humana. Após execução da análise de risco, caso existam áreas com risco constatado, serão providenciadas medidas de remediação específicas.

Cumprе esclarecer que devido ao ineditismo do evento e ausência de termos de referência amplos o suficiente para atender à sua complexidade, o presente Termo passou por intensa discussão técnica com as equipes dos órgãos ambientais SEMAD, FEAM, IEMA, IBAMA e consultores técnicos, objetivando alcançar os requisitos técnicos para uma análise de risco bastante ampla, robusta e conservadora.

Isto posto, servimo-nos do presente para encaminhar, no CD anexò, o Termo de Referência de Análise de Risco à Saúde Humana e o Plano de Trabalho para Eliminação dos GAPS de informação identificados na listagem de *inputs* para a execução da referida Análise de Risco.

Sendo o que cumpria para o momento e certa da compreensão, a FUNDAÇÃO RENOVA requer a validação do Termo de Referência anexo, possibilitando assim a devida execução da análise de risco propriamente dita, colocando-se à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Renovando nossos protestos de estima e consideração, subscrevemos a presente.

Atenciosamente,

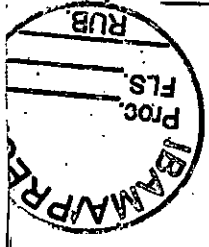
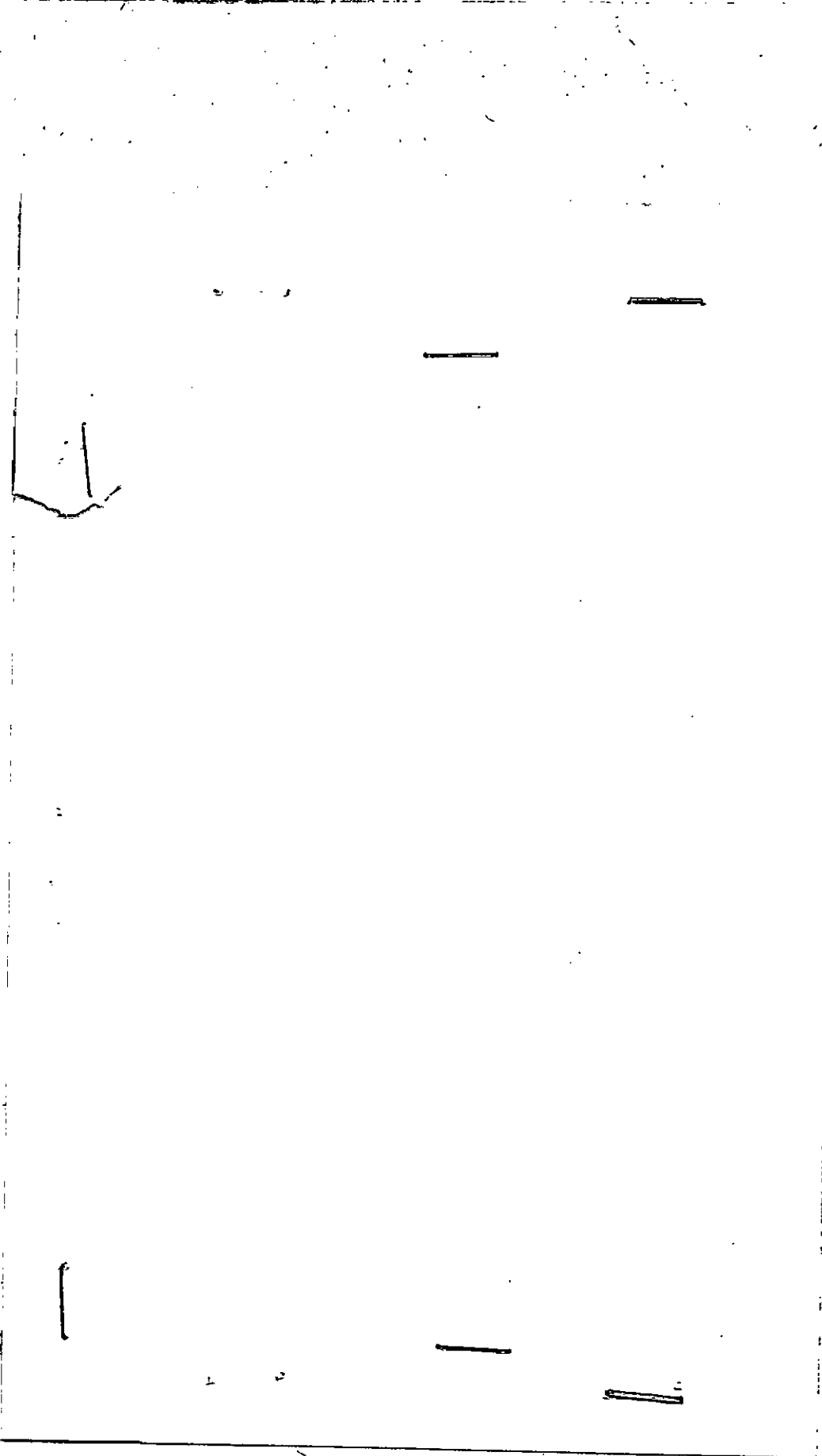
*Pedro Ivo Diógenes Belo*

FUNDAÇÃO RENOVA

**PEDRO IVO DIOGENIS BELO**

ANALISTA DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS







DIGITALIZADO NO IBAMA

*Colmeira*

|                                   |
|-----------------------------------|
| MMA/IBAMA/SEDE - PROTOCOLO        |
| Documento - Tipo: <i>CT</i>       |
| Nº. 02001. 006 <i>304/2017-52</i> |
| Recebido em: 17/4/2017            |
| <i>Carles</i>                     |
| Assinatura                        |



*N.º 11.111.111*  
FUNDAÇÃO *responsável*  
**renova**

SEQ1305-01/2017/GJU  
SEQ1269-01/2017/GJU

Belo Horizonte, 17 de abril de 2017.

Ao  
COMITÊ INTERFEDERATIVO (CIF)  
A/C: ILMA. SRA. SUELY MARA VAZ GUIMARÃES DE ARAÚJO  
PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
(IBAMA) E DO COMITÊ INTERFEDERATIVO  
SCEN Trecho 2, Edifício Sede, Caixa Postal nº 09566, Brasília/DF  
CEP: 70818-900

CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS  
E QUALIDADE DA ÁGUA  
A/C: MARCELO BELISÁRIO CAMPOS  
COORDENADOR DA CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS  
I. QUALIDADE DA ÁGUA E SUPERINTENDENTE DO IBAMA  
I M BELO HORIZONTE  
Av. do Contorno 1.821  
C.I.P.: 30110-051 – Belo Horizonte/MG

REF.: Cumprimento da Deliberação nº 37, de 24 de novembro de 2016 – item 1 e da  
Deliberação nº 46, de 31 de Janeiro de 2017 – Itens 3, 3.1 e 3.1

Prezada Senhora,

A FUNDAÇÃO RENOVA ("FUNDAÇÃO"), pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ/MF sob o nº 25.135.507/0001-83, com sede na Avenida Getúlio Vargas, nº 671, 4º andar, Belo Horizonte/MG, CEP 30.112-021, vem, respeitosamente, tendo em vista o item 1 da Deliberação nº 37 e os itens 3, 3.1 e 3.2 da Deliberação nº 46, deste ilustre Comitê Interfederativo ("CIF"), requerer a juntada dos documentos técnicos anexos.

EM BRANCO

Raquele Caroline Alves Lacerda  
Analista Ambiental/IBAMA  
Mat. n° 249927

2/5/17  
Cópia anexa para o Cômite  
de Análise de Impacto Ambiental  
do Projeto de implantação  
de uma usina hidrelétrica no  
município de São Paulo.



Cumpre ressaltar que o prazo definido pelo CIF para o cumprimento da referida exigência expirou em 15 de abril de 2017, no sábado do feriado de Páscoa. Portanto, o próximo dia útil para protocolo é 17 de abril de 2017, segunda-feira, sendo tempestiva a resposta.

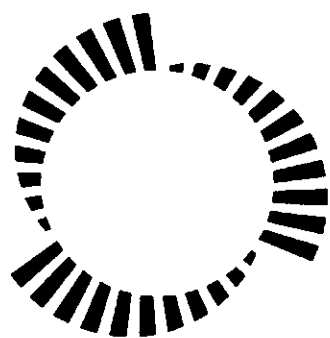
Sendo o que havia para o momento, a FUNDAÇÃO se mantém à disposição para esclarecer quaisquer informações adicionais.

Renovando nossos protestos de estima e consideração, subscrevemos a presente.

Atenciosamente,

**FUNDAÇÃO RENOVA**  
JULIANA NOVAES CARVALHO BEDOYA  
LÍDER DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

**EM BRANCO**



FUNDAÇÃO  
**renova**

reparar, restaurar, reconstruir

**PLANO DE TRABALHO**  
**ATENDIMENTO AO ITEM 3 DA DELIBERAÇÃO**  
**CIF Nº 46.**

Belo Horizonte  
15 de abril de 2017

**EM BRANCO**



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

#### Sumário

|  |    |
|--|----|
| 1. OBJETIVO.....   | 3  |
| 2. INTRODUÇÃO .....  | 4  |
| 2.1 Contextualização - Cláusula do TTAC - Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta e Deliberações do CIF ..... | 4  |
| 2.2 Justificativa.....   | 5  |
| 3 AÇÕES DE CONTENÇÃO NAS MARGENS E CALHA DO RIO GUALAXO DO NORTE .....   | 6  |
| 3.1 Estruturas de Contenção.....   | 6  |
| 3.2 Recuperação das Margens no trecho entre Fundão e Candonga .....  | 15 |
| 3.2.1 Critério de desempenho das ações de recuperação ambiental.....   | 19 |
| 3. NOVOS PROJETOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO ATÉ CANDONGA .....  | 26 |
| 3.1 Renaturalização.....   | 26 |
| 3.2 Manejo de rejeitos .....   | 28 |

1

EM BRANCO



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

#### 1. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo atender à solicitação do Comitê Interfederativo – CIF, contida no item 3 da Deliberação nº. 46, recebida em 31 de janeiro de 2017. O referido item da Deliberação estabelece a necessidade de apresentação de diretrizes e soluções técnicas alternativas com respectivos cronogramas, visando o adimplemento integral da cláusula 154, tendo como premissa a cessação de eventuais impactos ambientais nas calhas e margens do rio Gualaxo do Norte, visando controle preparatório para o período chuvoso 2017/2018.

Este documento foi gerado a partir de estudos obtidos com a realização de amplos debates técnicos, que envolveram engenharia, consultoria, prestadores de serviços, além da colaboração de Órgãos Reguladores e demais partes interessadas. As propostas estão em consonância com as diretrizes estabelecidas no Plano de Manejo de Rejeitos, cujas diretrizes foram amplamente discutidas durante 3 (três) workshops, que contaram com a experiência de mais de 80 (oitenta) especialistas em diversas áreas do conhecimento relacionadas ao evento.

Apresentamos nos próximos capítulos a evolução das ações desenvolvidas ao longo do trecho entre a barragem de Fundão e a Usina Hidrelétrica Risoleta Neves – UHE Risoleta Neves, notadamente no trecho da microbacia do rio Gualaxo do Norte.

**EM BRANCO**



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

## 2. INTRODUÇÃO

### 2.1 Contextualização - Cláusula do TTAC - Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta e Deliberações do CIF

Os compromissos firmados pela Samarco e Fundação Renova em relação aos projetos de recuperação ambiental da região UHE Risoleta Neves estão contidos nas cláusulas do TTAC, a saber:

- ✓ **CLÁUSULA 154:** Caberá à FUNDAÇÃO construir e operar estruturas emergenciais de contenção de sedimentos e/ou sistemas de tratamento in situ da área contida entre a Barragem de Fundão e a UHE Risoleta Neves, com conclusão até 31 de dezembro de 2016.

Ainda sobre esse tema, há também que se considerar os conteúdos das deliberações do CIF – Conselho INTERFEDERATIVO – nº 37 e 46 (item 3):

- ✓ **DELIBERAÇÃO 37:** Recomenda que a SAMARCO e a Fundação Renova apresentem à Câmara de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental a aos órgãos ambientais, soluções eficazes e definitivas visando a cessação dos danos ambientais na calha e margens do rio Gualaxo do Norte, a serem adotadas antes do próximo período chuvoso 2017/2018, não sendo admitida a continuidade da poluição gerada em decorrência do desastre ambiental.
- ✓ **DELIBERAÇÃO 46: ITEM 3 –** Requerer à Fundação Renova que apresente até 15 de abril de 2017, Diretrizes e Soluções Técnicas alternativas, com respectivos cronogramas visando o adimplemento integral da CLÁUSULA 154.
  - **3.1 –** As Soluções Técnicas, efetiva implantação e eventual operação, deverão ter como premissa o atendimento da Deliberação CIF nº 37 de 24 de novembro de 2016, contemplando o planejamento de ações para antes do período chuvoso 2017/2018.

**EM BRANCO**



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

- **3.2** – A comprovação da efetividade das ações dar-se-á, entre outros instrumentos, por meio do monitoramento de trânsito de sólidos, cor e turbidez, especialmente nos períodos chuvosos, em pontos representativos previamente definidos, tais como a foz dos rios Gualaxo do Norte e Carmo, e a entrada e saída do reservatório da UHE Risoleta Neves.

## 2.2 Justificativa

A instalação de estruturas físicas no rio Gualaxo do Norte são consideradas a medida mais apropriada para minimizar de forma rápida e eficaz a descarga de sedimentos durante eventos de movimentação de massas ou a continuidade da erosão após eventos de precipitação. A Samarco realizou e continua realizando um grande esforço para implantação destas estruturas. As soluções de contenção desenvolvidas para a emergência e para as estações chuvosas iniciais visam instalar uma série de barragens e diques, que se mostram alternativas comprovadas e simples, cujos critérios de desempenho, eficácia e controle de gerenciamento de risco são amplamente conhecidos.

Grandes depósitos de sedimentos resultantes dos rejeitos encontram-se ao longo dos primeiros 75 km de margens de rio. Estes depósitos continuarão a gerar turbidez e carga de sedimento no rio durante os períodos chuvosos. Portanto, a estabilização deste material é uma importante ferramenta de controle no curto e médio prazo. A alternativa à estabilização seria a remoção do sedimento.

Nesse sentido, avaliações, incluindo os relatórios do IBAMA (Relatório Fase Hélio e Argos, ver Anexo Seção 4.0), cujos comentários estão sendo analisados e, quando aplicáveis, considerados pela Fundação Renova como pontos a serem melhorados, identificam áreas e atividades prioritárias e estabelecem fatores de sucesso viáveis e realistas. Embora a maioria dos estudos seja abrangente, persiste a incerteza quanto aos controles

**EM BRANCO**



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

ambientais e às medidas de estabilização mais eficazes e sustentáveis, sendo necessário um gerenciamento adaptativo ao longo de muitos anos.

Vale dizer que a discussão sobre remoção e/ou estabilização foi realizada no âmbito dos workshops para a definição do Plano de Manejo de Rejeitos, a ser aprovado junto aos órgãos ambientais e implementação. Os atuais controles são baseados nas melhores informações geomorfológicas e hidrológicas disponíveis, bem como na experiência acumulada em outras partes do Brasil e do mundo.

O monitoramento continuará a ser uma importante atividade para otimizar o desempenho e o projeto. Além disso, há diversas atividades de estabilização em execução, incluindo o controle de drenagem e a conformação do contorno de planícies aluviais, a recuperação de tributários, revegetação e enrocamento no canal principal.

### **3 AÇÕES DE CONTENÇÃO NAS MARGENS E CALHA DO RIO GUALAXO DO NORTE**

#### **3.1 Estruturas de Contenção**

A SAMARCO iniciou em novembro de 2015 a execução de uma série de obras emergenciais na região do evento de rompimento da Barragem do Fundão, com vistas a impedir a continuidade do processo de carreamento do material depositado no vale da citada estrutura, principalmente em virtude da provável incidência de chuvas durante o período chuvoso de 2015/2016.

Uma das primeiras ações tomadas pela empresa foi estudar o plano de manejo das águas da Barragem do Germano, cujo reservatório e maciços auxiliares de contenção faziam divisa com o reservatório da Barragem do Fundão, e cuja drenagem principal era direcionada para esse reservatório. Além disso, foram previstas obras de reforço no pé da barragem e de adequações do seu sistema





## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

extravasor, bem como estabilização a jusante dos diques da Sela, Selinha e Tulipa, delimitadores dos reservatórios formados pela Barragem do Germano.

Paralelamente, foram desenvolvidos estudos de implantação de barreiras hidráulicas e diques de contenção galgáveis ao longo da área diretamente afetada, ou seja, até a confluência do córrego Santarém com o rio Gualaxo do Norte.

As quatro barreiras hidráulicas projetadas foram implantadas no vale da antiga Barragem do Fundão para impedir e conter o carreamento dos rejeitos/lama ainda em movimento, permitindo que as obras dos diques de contenção previstos no trecho de jusante, bem como o reforço da Barragem Santarém, fossem realizadas em condições de segurança.

Os quatro diques de contenção, por sua vez, foram projetados para serem implantados imediatamente a jusante da Barragem Santarém e a montante da confluência deste curso de água com o rio Gualaxo do Norte. Tais estruturas correspondem aos (i) Diques S1 e S2, de pequenas proporções, de rápida implantação e capacidade de retenção reduzida, porém prevista, e que poderia atender aos objetivos ainda no pico do período chuvoso em curso (janeiro de 2016); e (ii) Diques S3 e S4, estruturas hidráulicas mais robustas, com exigência de maior tempo de implantação, maior capacidade acumulativa e maior eficiência de retenção prevista, situadas respectivamente a montante e a jusante da localidade de Bento Rodrigues, povoado atingido pela onda de ruptura.

Além das estruturas citadas e com a finalidade de conter complementarmente o material defluente do vale do Fundão, e ainda manter a qualidade das águas defluentes do córrego Santarém durante o período chuvoso de 2016/2017, a Samarco deu início aos estudos, elaboração dos projetos e execução emergencial das seguintes estruturas: Dique Eixo 1, reforço da Barragem Santarém e construção da Barragem Nova Santarém.

O mapa 01, abaixo, indica a localização de todas as medidas citadas, que englobam desde o sistema de manejo de águas da Barragem do Germano, passando pelo reforço e/ou implantação de estruturas de contenção, até o

**EM BRANCO**



## **PLANO DE TRABALHO**

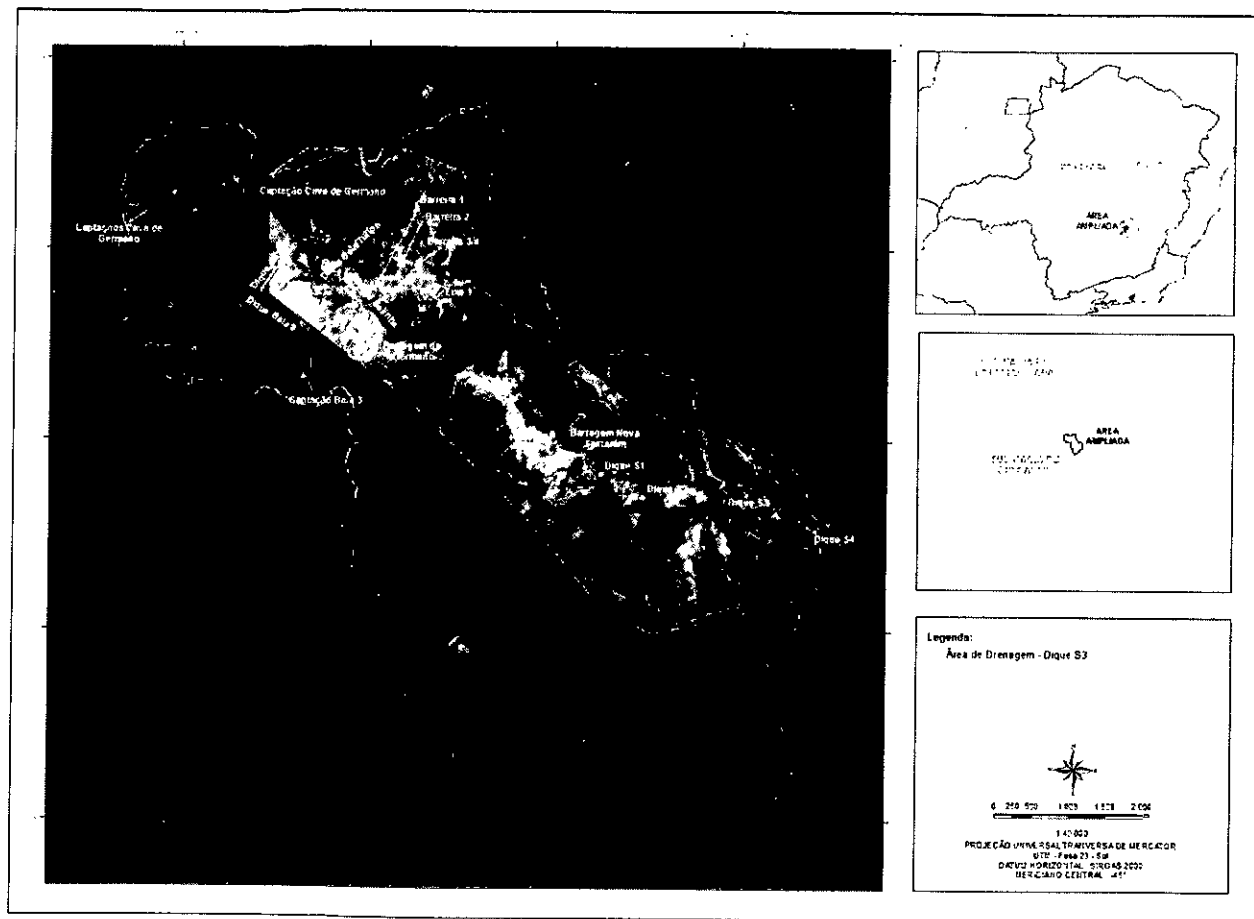
### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

desenvolvimento dos estudos de PRAD (Projeto de Recuperação de Área Degradada). As obras correspondentes a cada uma das medidas descritas anteriormente foram projetadas pelas empresas BVP Engenharia, GEOCONSULTORIA, NORWEST Engineering POTAMOS Engenharia e Hidrologia, WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental e SAMARCO, sendo que algumas delas já foram executadas e outras ainda estão em fase de construção.

Pode-se verificar pela análise do mapa 01 que as barreiras hidráulicas projetadas (B1, B2, B3 e B4) já foram totalmente implantadas e cumpriram ou vêm cumprindo adequadamente o papel de retenção de material mobilizado no vale do Fundão, contribuindo para a execução das obras dos diques de contenção que seriam implantados no trecho de jusante (Eixo 1, S3 e S4). Os Diques S1 e S2 já foram concluídos e atualmente se encontram totalmente assoreados, tendo cumprido seu papel de retenção de parte do material defluente do vale do Fundão. O Dique S3 está na 2ª etapa de alteamento e o Dique S4 já foi concluído. O reforço na Barragem Santarém foi realizado e a Barragem Nova Santarém está em fase de construção. Tais estruturas (Diques Eixo 1 e S3 e Nova Santarém), embora não totalmente concluídas, já vêm cumprindo o papel de retenção de material defluente do vale do Fundão. A Tabela 01, abaixo, mostra a evolução da construção e/ou implantação dessas obras ao longo do tempo de forma integrada.

Tendo em vista a dinâmica de construção das obras citadas, com datas intercaladas entre as obras, paralisações e retomadas devido à ocorrência de intempéries e modificações no projeto original, os itens subsequentes descrevem as estruturas seguindo a lógica do posicionamento nos cursos de água, ou seja, de montante para jusante, e não de acordo com a cronologia de implantação.

**EM BRANCO**



**Mapa 01** – Indicação das intervenções propostas, realizadas e em execução pela SAMARCO na área diretamente afetada pelo rompimento da Barragem do Fundão

**EM BRANCO**



## PLANO DE TRABALHO ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

| ESTRUTURA                              | ANO 2015                  |     | ANO 2016 |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ANO 2017 |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------|-----|----------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
|  | NOV                       | DEZ | JAN      | FEV | MAR   | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN      | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN |  |  |  |  |  |  |
| MANEJO DE ÁGUAS BARRAGEM GERMANO       | =====                     |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| RECUPERAÇÃO GERMANO                    | 1ª FASE                   |     |          |     | ===== |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|  | 2ª FASE                   |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|  | 3ª FASE                   |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| BARREIRA 1                             |                           |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| BARREIRA 2                             |                           |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| BARREIRA 3                             |                           |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| BARREIRA 4                             |                           |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| DIQUE EIXO 1 (1ª ETAPA - EL. 820,00 m) |                           |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| BARRAGEM SANTARÉM                      | REFORÇO BARRAGEM SANTARÉM |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|  | NOVA SANTARÉM PROVISÓRIA  |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|  | NOVA SANTARÉM DEFINITIVA  |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| DIQUE S1                               |                           |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| DIQUE S2                               |                           |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| DIQUE S3                               | 1-DIQUE DE PARTIDA        |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|  | 2- 1º ALTEAMENTO          |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|  | 3- 2º ALTEAMENTO          |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| DIQUE S4                               |                           |     |          |     |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |

|         |            |       |
|---------|------------|-------|
| LEGENDA | CONCLUÍDO  | ===== |
|         | PREVISÃO   | ===== |
|         | PARALISADO | ===== |

Tabela 01 – Linha do tempo referente à implantação das intervenções realizadas pela SAMARCO no vale da Barragem do Fundão e do córrego Santarém.

**EM BRANCO**



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

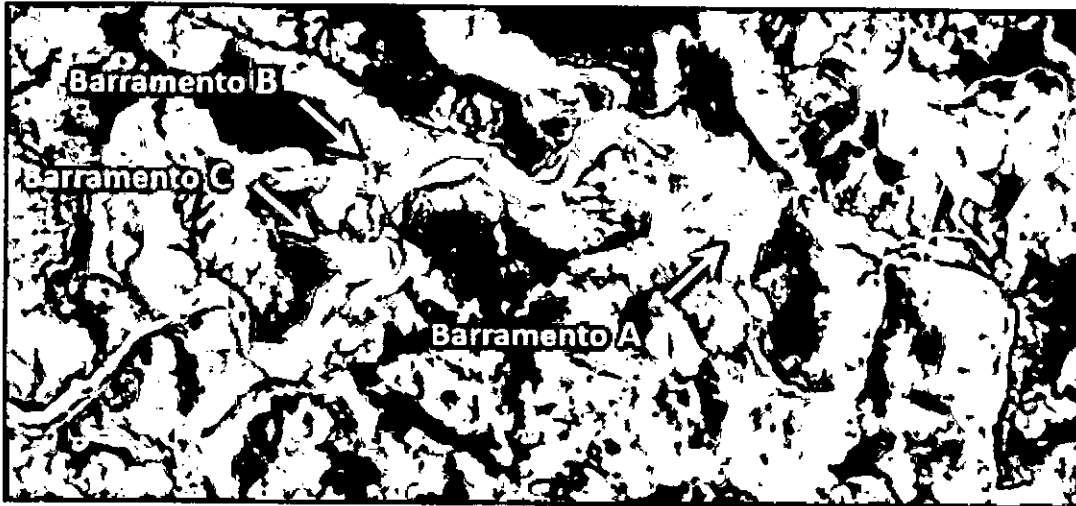


Figura 02: Localização dos Barramentos A, B e C

#### **Barramento A**

A 400 metros da UHE Risoleta Neves encontra-se em instalação a Barreira Metálica A, como ilustra a Figura 03 abaixo, considerada a mais importante para viabilizar a dragagem da área e, conseqüentemente, a operação da usina. Em função da proximidade com o vertedouro, a barreira possui 250 metros de comprimento (margem a margem) e devido a sua extensão é considerada a mais complexa a ser executada



EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

Figura 03: Vista Superior do Barramento A

Cronograma Macro das Obras do Barramento A (STATUS: Mar/17)

| Atividade                      | Início | Término | 2017 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
|--------------------------------|--------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
|                                |        |         | mar  | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez |  |  |
| LINE RISOLETA NEVES E CANDONGA | mar/16 | ago/17  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| BARRAMENTOS METÁLICOS          | mar/16 | ago/17  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| Barramento A                   | mar/16 | ago/17  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| Engenharia Detalhada           | mar/16 | mai/16  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| Contratações                   | mar/16 | ago/16  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| Eexecução do Barramento A      | ago/16 | ago/17  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |

Figura 04: Cronograma Resumo Barreira A

### Barramento B

Em seguida encontra-se a Barreira Metálica B, distante 5,1 quilômetros da UHE Risoleta Neves, tal como ilustrado na Figura 5.

Os serviços de cravação de estacas do Barramento B foram concluídos pela empresa Piacentini Costruzioni em março/17, sendo cravadas 59 estacas tubulares ( $\varnothing 813\text{mm}$  e  $\varnothing 1.575\text{mm}$ ) e 78 estacas pranchas.

Os demais serviços complementares de proteção da barreira a jusante, e o fechamento de algumas janelas ao longo de sua seção longitudinal foram concluídos em abril/17.



Figura 05: Vista Superior do Barreira B

**EM BRANCO**



## PLANO DE TRABALHO ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

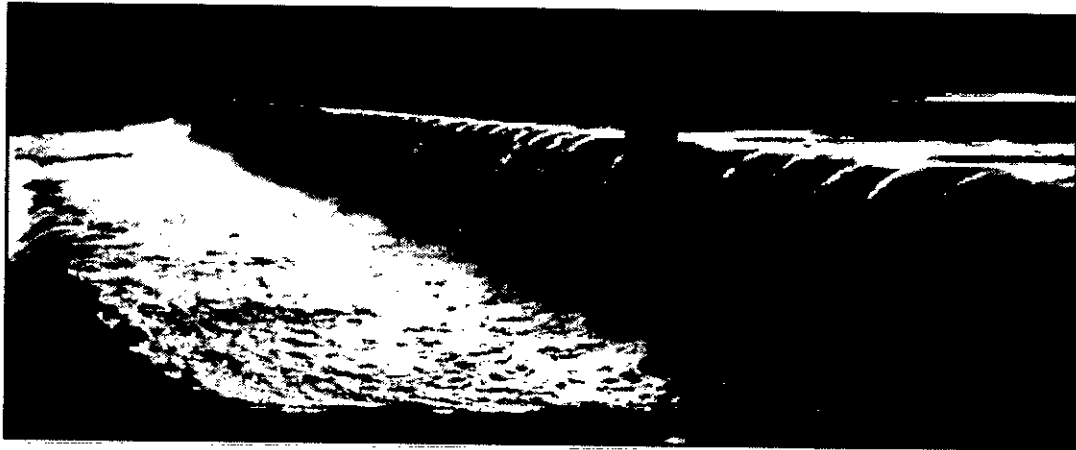


Figura 06: Vista Lateral do Barreira B

### Cronograma Macro das Obras do Barramento B

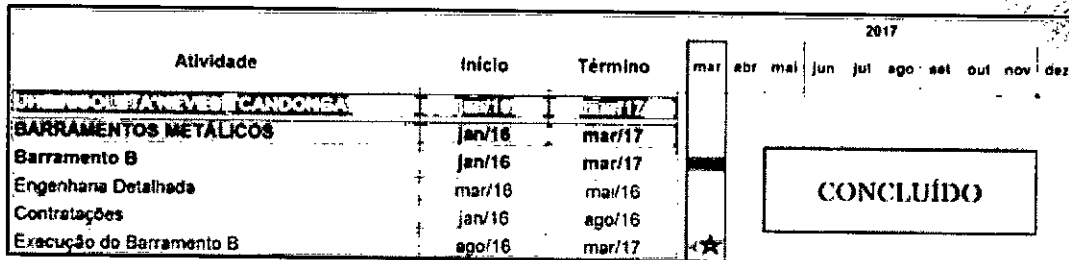


Figura 07: Cronograma Resumo Barreira B

### Barramento C

A primeira barreira à montante no Rio Doce a ser construída será a Barreira Metálica C, distante cerca de 6,5 quilômetros da UHE Risoleta Neves, como ilustrado na Figura 08

O barramento C desempenha um papel similar ao barramento B no sentido de prover, a partir da sua instalação, um recinto capaz de acumular um volume na ordem de 3.000.000 m<sup>3</sup>, a serem confirmados a partir do desenvolvimento do projeto.

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

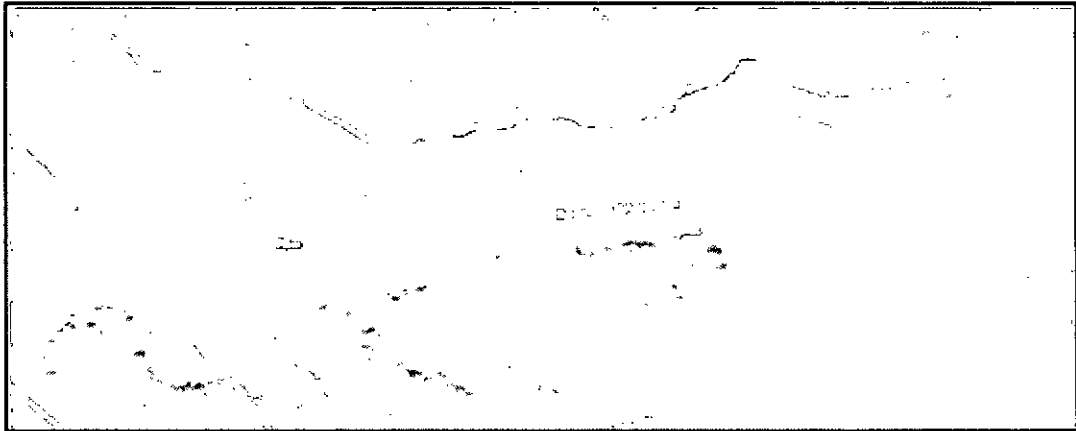


Figura 08: Vista Superior do Barramento C

#### Cronograma das Obras do Barramento C (STATUS: Mar/17)

| Atividade                    | Início | Término | 2017 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |  |
|------------------------------|--------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|
|                              |        |         | mar  | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez |   |  |
| <b>BARRAMENTOS METÁLICOS</b> | 2010   | 2017    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |  |
| <b>Barramento C</b>          | jan/17 | out/17  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |  |
| Engenharia Detachada         | jan/17 | abr/17  |      | *   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |  |
| Contratações                 | abr/17 | jun/17  |      |     |     | *   |     |     |     |     |     |     |   |  |
| Execução do Barramento C     | jun/17 | out/17  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     | * |  |

Figura 09: Cronograma Resumo Barramento C

### 3.2 Recuperação das Margens no trecho entre Fundão e Candonga

A recuperação ambiental das áreas impactadas pelos rejeitos da barragem de Fundão contempla a recuperação do meio físico (na área onde houve deposição de rejeitos dentro e fora das calhas dos rios, identificada como **ÁREA AMBIENTAL 11** no TTAC<sup>1</sup>)), diagnóstico de impactos à fauna, tanto aquática

<sup>1</sup> **ÁREA AMBIENTAL 1:** as áreas abrangidas pela deposição de rejeitos nas calhas e margens dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, considerando os respectivos trechos de seus formadores e tributários, bem como as regiões estuarinas, costeiras e marinha na porção impactada pelo EVENTO.

EM BRANCO

### **Barramentos A, B e C**

As barreiras metálicas, ilustradas na Figura 01 a seguir, são estruturas instaladas transversalmente ao lago, sendo prevista a construção de 03 (três) unidades ao longo do Rio Doce até a UHE Risoleta Neves. A primeira será construída a 400m (barramento A), a seguinte a 5,1 quilômetros (barramento B) e a terceira a aproximadamente 6,5 quilômetros de distância até a usina (barramento C). A localização dos barramentos está indicada na Figura 02 a seguir.

O objetivo da instalação dessas barreiras é impedir ou minimizar o aporte de sedimentos na região dos primeiros 400 m a montante da UHE, permitir a conclusão da dragagem na fase 1 e viabilizar a retomada da operação da usina.

O Barramento B desempenha um papel de grande importância, pois na sua posição, além de conter o deslocamento do sedimento dentro do reservatório, gera um recinto capaz de acumular um volume da ordem de 1.300.000 m<sup>3</sup>.

O método construtivo desses barramentos consiste na execução de um aterro de conquista no leito do Rio Doce, o qual irá possibilitar o avanço da cravação dos perfis metálicos para que o barramento possa ser construído.

São utilizadas estacas tubulares associadas à execução de estacas prancha, de maneira a formar estrutura contínua. A jusante do barramento será ainda executada proteção com enrocamento argamassado para reduzir a possibilidade de erosão no pé do barramento, causada principalmente pela queda da água sobre o leito do rio.

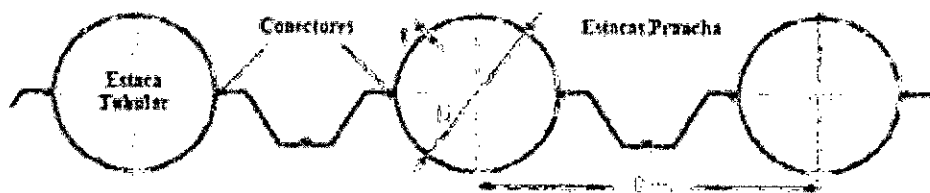


Figura 01: Esquemático Típico da Construção do Barramento Metálico

EM BRANCO



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

quanto terrestre e ações de conservação para reparação dos impactos mapeados. A recuperação da área ambiental 1 envolve 8 etapas principais indicadas abaixo:

1. Criação / recuperação de acessos (realizado);
2. Cobertura inicial com gramíneas e leguminosas (realizado, atualmente recebendo manutenção);
3. Recuperação dos tributários (em andamento – 67 recuperados de 101 mapeados);
4. Reconformação e controle de erosão nas planícies (em andamento);
5. Regularização das margens dos rios (em andamento);
6. Revegetação das margens e planícies (a ser realizado após a execução dos itens 4 e 5);
7. Plantio de agricultura (a ser realizado após a execução do item 4);
8. Plantio de mata ciliar (a ser realizado após a execução do item 6).

As 8 etapas listadas são apresentadas de forma esquemática nas Figuras 10 a 13, a seguir:

SEM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

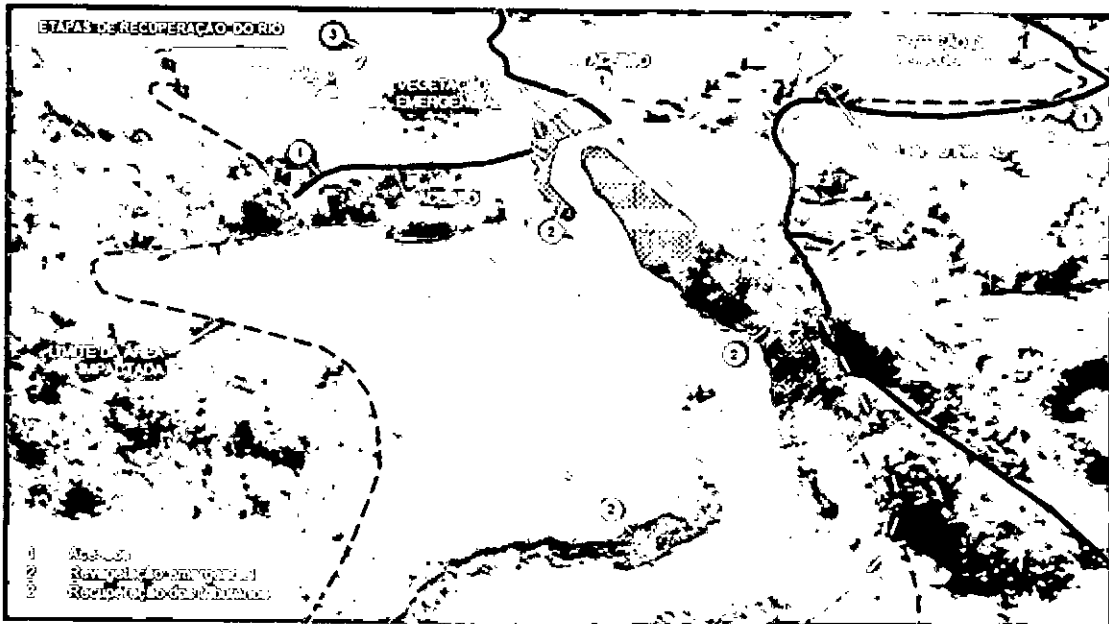


Figura 10: Representação esquemática das etapas 1 a 3 de recuperação ambiental.

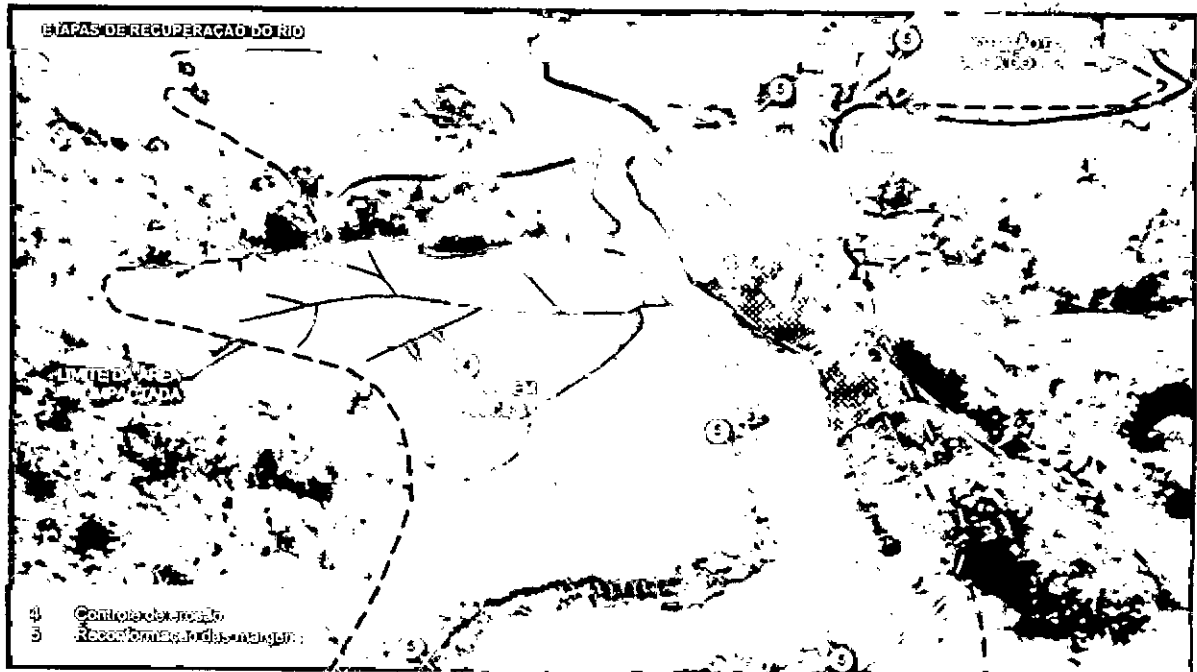


Figura 11: Representação esquemática das etapas 4 e 5 de recuperação ambiental.

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

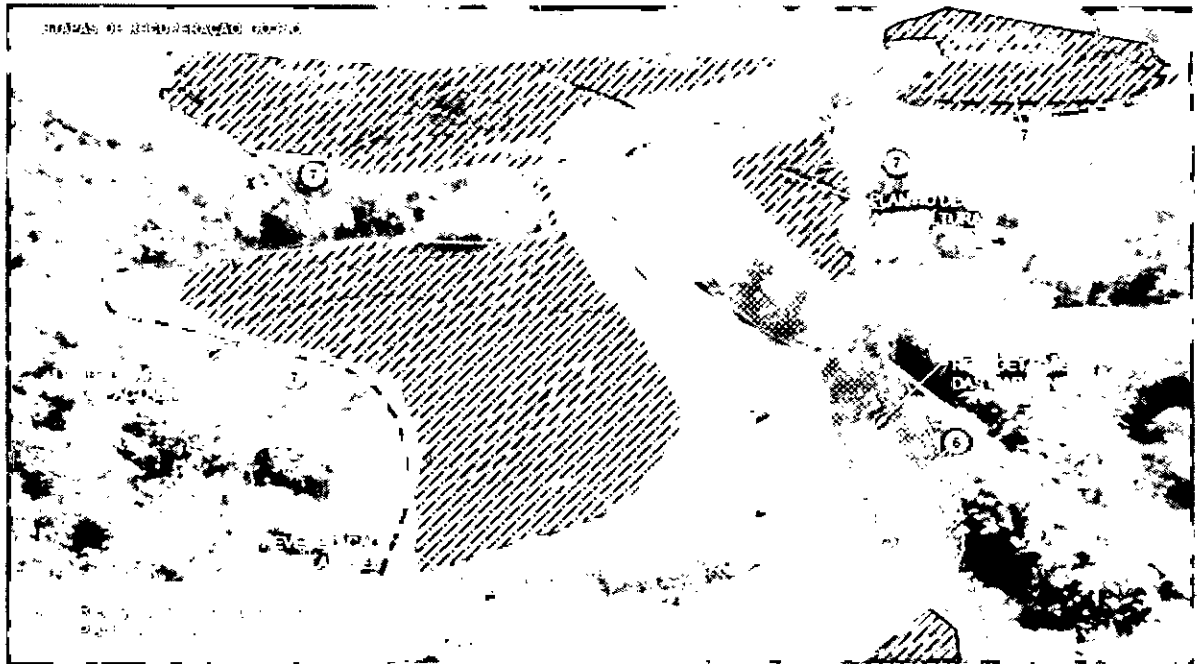


Figura 12: Representação esquemática das etapas 6 e 7 de recuperação ambiental.



Figura 13: Representação esquemática da etapa 8 de recuperação ambiental.

EM BRANCO



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

Os processos de identificação e avaliação de alternativas e o planejamento integral das ações de recuperação ambiental terão continuidade até dezembro de 2017. O alongamento do prazo é necessário para a conclusão dos estudos científicos e para a execução das ações prioritárias no período chuvoso de 2016/2017. O prazo proposto tem ainda como vantagem o fato de permitir maior participação de órgãos de fiscalização e outros públicos interessados na seleção e análise de alternativas. O plano integrado está baseado, em grande parte, nos resultados dessas avaliações, mas também terá seções dedicadas aos riscos residuais associados à estabilização das estruturas, à contenção de sedimentos, à clarificação da água e às áreas prioritárias.

#### 3.2.1 Critério de desempenho das ações de recuperação ambiental

Os critérios de desempenho das ações de recuperação ambiental no período chuvoso compreendem objetivos específicos para as áreas consideradas prioritárias, incluindo:

- ✓ Revegetação de 800 ha em áreas impactadas;
- ✓ Elaboração e implementação de um plano de monitoramento do desempenho das medidas de contenção, baseada nos princípios de gestão adaptativa;

Os critérios de desempenho para o plano integrado ainda serão definidos, mas conforme revisão do Termo de Transação e Ajustamento de Condutada (“TTAC” ou “Acordo”), firmado em 02 de março de 2016, foram apresentados alguns exemplos de possíveis critérios:

- ✓ Redução da turbidez para <100 NTU no Gualaxo do Norte até a estação seca de 2019;
- ✓ Execução dos compromissos referentes ao abastecimento de água até meados de 2018;
- ✓ Gestão do acúmulo de sedimentos no barramento da UHE Risoleta Neves (barragem de Candonga) até o fim de 2016;

LM BRANCO



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

- ✓ Reabilitação de 2.000 ha até março de 2020; e
- ✓ Recuperação de 5000 nascentes, sendo 500 por ano ao longo de 10 anos.

Prevê-se que alguns dos critérios acima sejam substituídos por outros mais abrangentes. Por exemplo, objetivo de 100 NTU é, na realidade, reflexo de uma ação mais abrangente de recuperação da qualidade da água e dos recursos hídricos. A definição final dos critérios de desempenho deve ser subsidiada por estudos científicos e pelo monitoramento do desempenho, sendo um elemento central do planejamento integrado.

A Operação Águas do IBAMA trouxe uma base sólida para a definição dos critérios de desempenho e a Fundação Renova vem considerando estes critérios de desempenho, tanto para os períodos chuvosos quanto para o longo prazo, para que sejam desenvolvidos em articulação com os principais públicos interessados. Além de critérios técnicos, convém também que sejam definidos critérios relacionados a processos para o planejamento integrado.

O TTAC traz um exemplo ao referir-se aos planos de recuperação, levando em consideração os benefícios socioeconômicos locais. Outro possível critério relacionado a processos seria que o processo de identificação e avaliação de alternativas tenha total transparência, garantindo tempo e oportunidades para a participação de públicos interessados, que o embasamento científico e técnico seja devidamente detalhado, que os resultados e riscos residuais sejam discutidos com transparência e definidos em comum acordo entre todas as partes e que seja adequadamente previsto o monitoramento e a gestão adaptativa.

#### **PLANEJAMENTO MACRO**

O programa de revegetação é responsável por executar ações de revegetação emergencial e temporária para controle de erosão e aporte de sedimentos das margens para as calhas. As ações definidas estão delimitadas conforme o cronograma abaixo.

**EM BRANCO**



## PLANO DE TRABALHO ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

| CRONOGRAMA MACRO   | Qtde               | Prev. | Real. | Inicio | Fim    | 2016   |   |   |   | 2017 |   |   |   | 2018 |   |   |   | 2019 |   |   |   | 2020 |   |   |   |
|--|--------------------|-------|-------|--------|--------|--------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|
|  |                    |       |       |        |        | 1      | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 |
| <b>PROJETO</b>   |                    |       |       |        |        |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Controle de Erosão   | 2184 ha            | 45%   | 43%   | dez/15 | dez/17 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Controle de Erosão Fase 1 - Áreas prioritárias liberadas   | 1138 ha            | 87%   | 83%   | jan/16 | mai/17 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Controle de Erosão Fase 2 - Áreas não prioritárias         | 467 ha             | 0%    | 0%    | abr/17 | nov/17 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Controle de Erosão Fase 3 - Candonga, Montante S4          | 579 ha             | 0%    | 0%    | ago/17 | nov/17 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Recuperação de tributários                                 | 101 un.            | 92%   | 89%   | jan/15 | jun/17 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Recuperação de tributários                                 | 101 un.            | 92%   | 89%   | jan/16 | jun/17 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Recuperação Ambiental 2000 ha                              | Em fase de Projeto |       |       | dez/16 | mar/26 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Plantio para Teste Piloto de reflorestamento               | 7 ha               | 100%  | 100%  | dez/16 | jan/17 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Monitoramento Teste Piloto                                 |                    | 33%   | 33%   | fev/17 | jul/17 |        |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Plantio de Enriquecimento conforme PRA de cada propriedade | Em fase de Projeto |       | 0%    | 0%     | set/17 | mar/20 |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |
| Manutenção e Monitoramento                                 | Em fase de Projeto |       | 0%    | 0%     | mar/18 | mar/26 |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |

Figura 14: Cronograma das atividades de recuperação ambiental.

### CONTROLE DE EROSÃO – CALHA PRINCIPAL

A fim de reduzir o carreamento de partículas sólidas para os cursos de água por erosão superficial ou para o ar por erosão eólica, medidas de controle erosivo foram tomadas por meio da implantação de uma cobertura vegetal de rápido crescimento sobre os rejeitos de minério depositados às margens dos cursos de água impactados. Foram priorizadas grandes superfícies expostas nas proximidades das comunidades afetadas e das Áreas de Preservação Permanente (APP's).

Para a sementeira foram selecionadas espécies de germinação e crescimento rápidos em um mix de espécies gramíneas (para geração de biomassa) e leguminosas (para fixação de nitrogênio) herbáceas e arbustivas. As espécies foram selecionadas de modo a permitir o estabelecimento futuro de uma sucessão ecológica de vegetação ciliar.

Após a conclusão do plantio emergencial em julho de 2016, iniciaram-se os serviços de manutenção da revegetação, que visa o garantir eventuais falhas

EM BRANCO



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

ocorridas durante o processo. Este trabalho considera serviços de ressemeadura do mix de gramíneas e leguminosas nos locais onde não houve desenvolvimento satisfatório da vegetação, adubação de cobertura, controle de pragas (se necessário) e eliminação de pequenos ravinamentos.

A recuperação ambiental dos córregos tributários envolve basicamente: a limpeza dos tributários, incluindo a remoção dos rejeitos presentes na calha destes cursos de água; e a reconstrução da seção de escoamento, tomando como base métodos de bioengenharia adequados para cada tributário, incluindo a proteção de margens para evitar novos aportes de solo e sedimentos aos cursos de água.

É importante ressaltar que todas as intervenções realizadas nos tributários até o momento, se restringem à fase 1 do processo de recuperação ambiental, que compreende a estabilização física da área, com foco em controle de erosão. As questões relativas ao componente biológico como biodiversidade, reflorestamento e retorno da fauna serão abordadas na próxima etapa do programa de recuperação ambiental.

- ✓ Áreas Prioritárias – Execução em andamento com expectativa de conclusão em maio-17;
- ✓ Áreas não prioritárias – Em andamento elaboração de projetos de engenharia com previsão de conclusão em abr-17 e início de obras já na segunda quinzena de abril (áreas 20 e 22)
- ✓ Candonga e Área à montante do S4 – Em andamento definição de escopo de controle de erosão em área restrita devido à atuação de demais projetos e impeditivos jurídicos até mar-17.

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

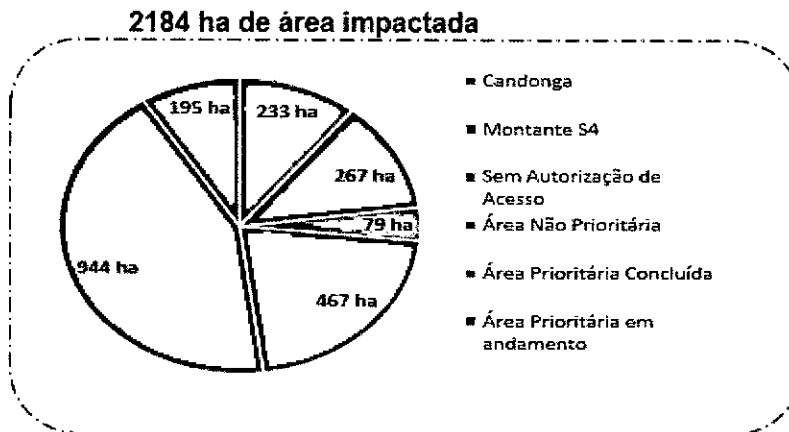


Figura 15: Distribuição das áreas para recuperação ambiental.

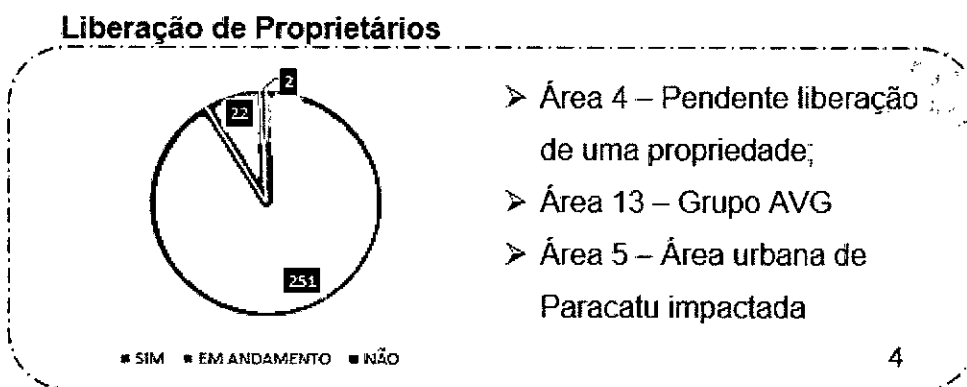


Figura 16 – Distribuição das áreas liberadas pelos proprietários para recuperação ambiental.

### **EVOLUÇÃO DA RECUPERAÇÃO DOS TRIBUTÁRIOS**

A NHC, empresa de consultoria, tem prestado serviços de revisão independente e assessoria técnica à Fundação Renova para os programas de recuperação e reabilitação de rios e tributários, gestão de sedimentos e questões hidrotécnicas em geral.

Conforme relatório emitido pela NHC após inspeção de campo, realizada pela empresa em fevereiro de 2017, tem-se as seguintes constatações das atividades de controle nas margens.

**EM BRANCO**



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

1. Observa-se vegetação densa em áreas já recuperadas e em áreas que não foram contempladas pelas atividades de recuperação proporcionando uma alta porcentagem de cobertura vegetal efetiva. As áreas que foram revegetadas e semeadas responderam bem ao período de chuvas e a taxa de crescimento foi alta. Porém, a densidade da cobertura vegetal tende a diminuir durante a próxima estação seca.
2. A maioria dos tributários afetados foram recuperados e apresentam um risco potencial baixo com relação a produção e transporte de sedimentos. Atividades de manutenção em tributários já recuperados podem ser necessárias devido a erosão do leito e margens, retroerosão e pastoreio e pisoteamento de animais. Os problemas observados nos tributários são relativamente pequenos, mas estão presentes em diversos locais.
3. De maneira geral, os tributários apresentam boa qualidade da água e peixes (alevinos) foram observados em muitos tributários. Essas áreas estão provavelmente fornecendo refúgio para espécies de peixes locais e indicam a importância da qualidade da água na recuperação ecológica.
4. O plantio de árvores nativas não foi realizado nos tributários e nem ao longo do rio principal. Alguns testes pilotos estão sendo realizados em algumas áreas, mas a falta de plantio de árvores nativas dificulta uma restauração ecológica completa dos sistemas. A sucessão natural e revegetação com árvores nativas podem ser prejudicadas pelo rápido crescimento das espécies presentes no mix de sementes que está sendo utilizado.
5. A implementação das atividades de bioengenharia melhorou e está progredido bem. As observações e experiências obtidas durante esse período chuvoso devem ser usadas para a revisão do projeto e para reavaliar as técnicas de bioengenharia e recuperação de algumas áreas. Por exemplo, em muitas áreas o uso de biomantas ("Erosion Control Matting – ECM") para controle de erosão nas margens foi combinado com o uso de retentores ("coil rolls") no pé do talude.
6. A vegetação natural existente está sendo mantida nas planícies de inundação e ao longo das margens dos rios onde foram feitas semeadura

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO

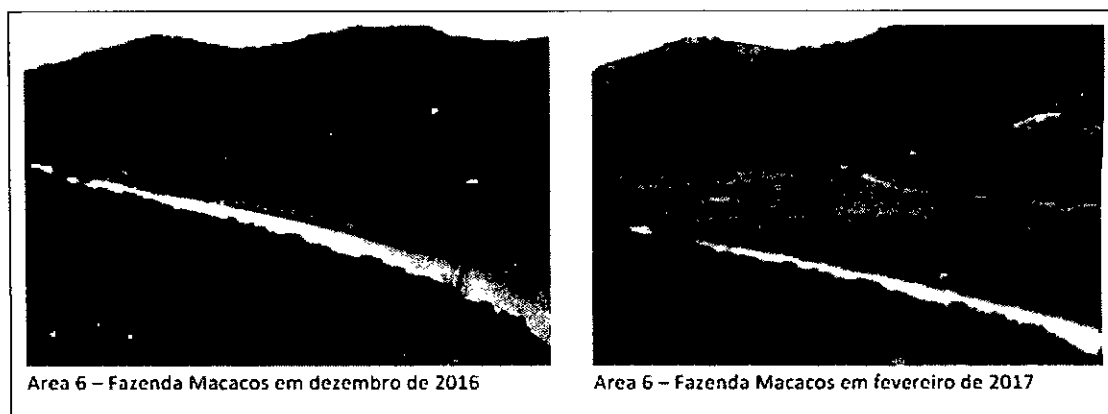
### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

e trabalhos de bioengenharia. Algumas áreas ainda têm margens que foram muito modificadas pelos trabalhos de reconformação, mas as observações durante a inspeção de campo mostraram mudanças positivas nas técnicas utilizadas pela GOLDER e pelas empresas contratadas para a execução dos trabalhos. Suporte adicional de engenharia em campo ajudaria a direcionar melhor os trabalhos e melhoraria os resultados.

7. Foi observado que os trabalhos de construção e manutenção de cercas foram intensificados em várias áreas recuperadas, mas a presença de animais nessas áreas também aumentou, especialmente nas áreas onde a pecuária é importante para a economia local. As cercas para proteção das áreas recuperadas precisarão de monitoramento e manutenção regularmente.



Figura 17: Evolução das ações de recuperação na área 8



EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

Figura 18: Evolução da recuperação ambiental na Fazenda Macacos

### 3. NOVOS PROJETOS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO ATÉ CANDONGA

#### 3.1 Renaturalização

O uso de técnicas de renaturalização de córregos e rios proporciona ganhos relevantes na redução dos sedimentos e na restauração da biota local. A instalação de madeira em ambientes aquáticos, como medida de restauração, tem sido amplamente utilizada na Inglaterra para ajudar na restauração de ecossistemas dos rios. A madeira retém sólidos suspensos, sedimentos e matéria orgânica contribuindo para melhorar a qualidade da água. A técnica foi aplicada no rio Mangaraí no ES, sendo um importante case de sucesso a ser replicado para o caso da Fundação Renova.



Figura 19: Exemplo de técnicas de renaturalização

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

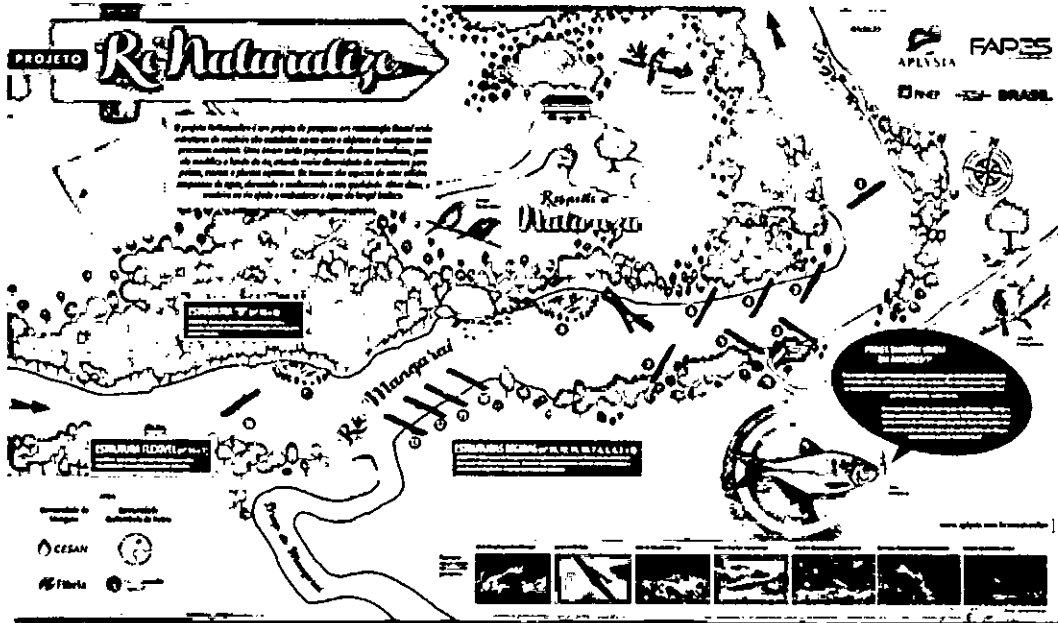


Figura 20: Esquema ilustrativo de projeto de restauração fluvial – Fonte: Apresentação Aplysia

A empresa Aplysia realizou uma visita a campo em 11/04, em que foi possível fazer a triagem de quais áreas poderão ser alvo de projetos pilotos.

Foram identificadas duas áreas candidatas no rio Gualaxo do Norte: a montante do Dique S4 e a montante de Paracatu.

| PROJETO PILOTO - RENATURALIZAÇÃO |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ações                            | abr/17 | mai/17 | jun/17 | jul/17 | ago/17 | set/17 | out/17 | nov/17 | dez/17 | jan/18 | fev/18 | mar/18 | abr/18 | mai/18 | jun/18 | jul/18 |
| Visita de Campo                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Definição da área piloto         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Proposta técnica                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Análise Viabilidade Técnica      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Contratação                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Implementação                    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Monitoramento e controle         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Avaliar a eficácia               |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

Figura 21: Cronograma de projeto piloto de renaturalização no trecho da microbacia do rio Gualaxo do No

EM BRANCO



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

#### 3.2 Manejo de rejeitos

O Plano de Manejo de Rejeitos é a principal diretriz que incluirá o planejamento macro das ações a serem realizadas, visando o manejo de rejeito decorrente do rompimento da barragem de Fundão e que, deverá ser desmembrado em várias categorias de planejamento no decorrer da sua implementação. Adicionalmente, o Plano é um documento dinâmico que será continuamente revisado, à medida que novos estudos, técnicas e/ou metodologias sejam incorporadas no processo.

O plano define diretrizes para a tomada de decisão, a respeito do manejo dos rejeitos que foram depositados no ambiente. O processo é composto por passos lógicos e atingíveis para identificar riscos, impactos e oportunidades, definir opções para endereçá-los, e então, por fim, avaliar aquelas alternativas de manejo que se apresentam mais efetivas na minimização dos riscos e na restauração do ambiente.

Para a elaboração do Plano de Manejo de Rejeito foram realizados nos dias 25 de janeiro 2017, 23 fevereiro 2017 e 13 março de 2017, 3 (três) workshops mediados pela Fundação Dom Cabral, com o objetivo de obter contribuições a respeito do documento ora apresentado neste relatório. A construção desse documento é fruto da participação de diversas instituições, especialistas, professores universitários de notório saber e partes interessadas, que através de uma dinâmica de grupos de trabalho contribuíram com os temas prioritários a serem incorporados, objetivos, metodologias, técnicas de manejo, ressalvas, entre outros.

A área Piloto selecionada encontra-se inserida no Trecho 9 - Médio e Baixo Gualaxo do Norte. A área selecionada possui extensão de 1.8 km do rio Gualaxo do Norte + 750 metros do tributário, aqui denominada Unidade de Análise 1. Essa Unidade de Análise possui os seguintes atributos, que foram elencados, a fim de buscar a maior representatividade, considerando o Rio Gualaxo do Norte, a saber:

- ✓ Possui todos os tipos de depósito que correm no Rio Gualaxo do Norte;

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

- ✓ Planície de inundação / Terraço situado entre dois vales fechados/gargantas;
- ✓ A calha fluvial junto à planície possui “Depósitos Indiscriminados de Calha”. Existe uma expectativa de boa espessura desse depósito (~0,5 m) e largura entre 15 e 20 m;
- ✓ Os trechos limitrofes (vales em garganta) não possuem depósitos de material detrítico na calha;
- ✓ Possui “lagoas de garimpo”;
- ✓ A área é limitada por estradas e servidões públicas ou particulares;
- ✓ Possui margem com estabilização por enrocamento, em parte já erodida;
- ✓ Planície já recuperada por ações emergenciais de plantio sobre os “Depósitos Extra-Calha”;
- ✓ Seccionamento da planície por tributários;
- ✓ Fragmento florestal bem conservado lindeiro à margem do rio, em parte constituindo Reservas Legais;
- ✓ Remoção de parte do fragmento florestal à margem do rio por erosão na passagem do fluxo de material detrítico;
- ✓ Uso anterior por pastagens e agricultura (eventual);
- ✓ Uso do trecho de corredeira e “praia” para lazer;
- ✓ Serviços ambientais do rio (suporte à vida aquática);
- ✓ Uso do rio Gualaxo do Norte para dessedentação animal;
- ✓ Possui mais que um proprietário das terras lindeiras ao rio, por ambas as margens;
- ✓ Possuía moradias/edificações destruídas pelo evento e não reconstruídas;
- ✓ Árvores de fragmento florestal renascente mortas em consequência do evento.

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

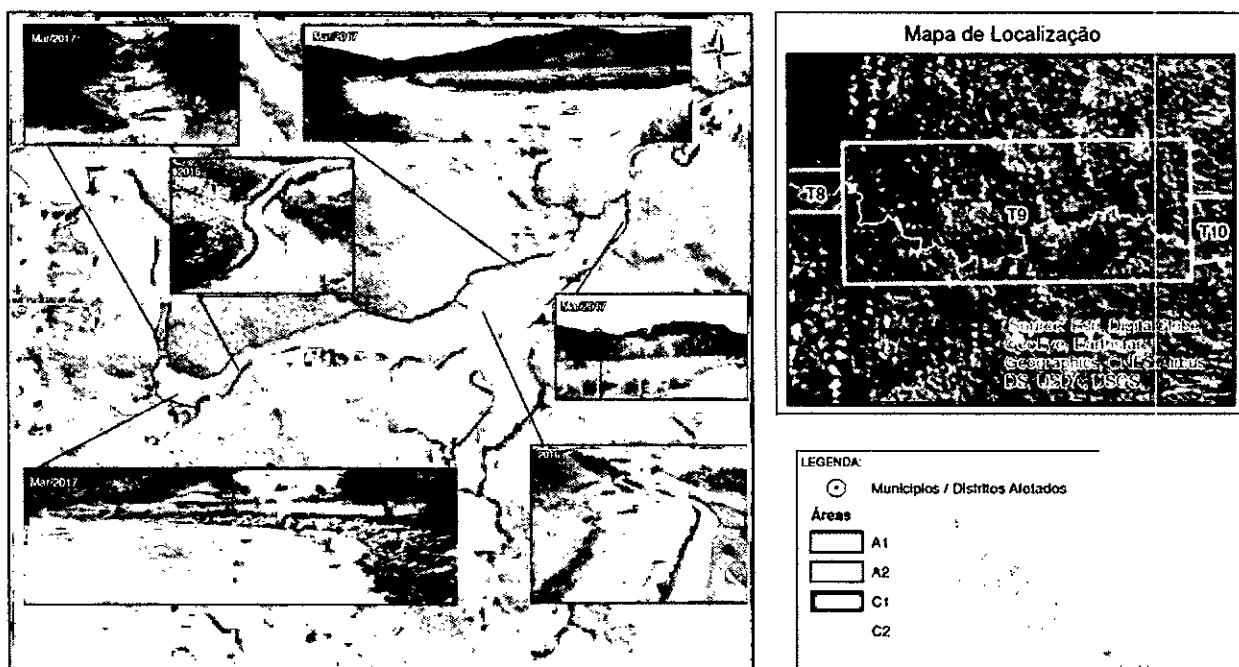


Figura 22: Localização do trecho piloto no rio Gualaxo do Norte

A principal fonte de turbidez em toda bacia hidrográfica do Rio Doce, a montante da UHE Candonga, é o Depósito de Calha do Tipo III, no Rio Gualaxo. Estima-se um volume de aproximadamente 540.000 m<sup>3</sup> de material detrítico depositado na calha do Rio Gualaxo, ao longo de 75 km.

As soluções técnicas indicadas para a resolução do problema da turbidez e a cor aparente do rio nesta área piloto podem ser aplicadas ao longo dos Trechos 6, 8 e 9 do Rio Gualaxo.

Aplicamos o processo simplificado de tomada de decisão para os depósitos de calha do Tipo III, cujos resultados são apresentados a seguir. Objetivos específicos:

- ✓ Recuperação da qualidade da água (turbidez e cor aparente); e
- ✓ Recuperação da biodiversidade aquática (coluna de água e bentos).

Foram definidas as seguintes alternativas:

EM BRANCO



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

#### **Alternativa 1. Remoção do material detritico depositado depois do evento e destinação para fora da área impactada.**

Tecnologias:

- Escavação mecânica (e.g., escavadeiras de arrasto)
- Empilhamento na margem para desaguamento
- Transporte via caminhão para aterro fora da área de impacto

Tempo de implementação (estimado): 2 anos.

#### **Alternativa 2. Remoção do material detritico depositado depois do evento e deposição em diques marginais.**

Tecnologias:

- Escavação mecânica (e.g., escavadeiras de arrasto)
- Empilhamento na margem para desaguamento e reconstituição dos diques marginais
- Vegetação do dique em APP.

Tempo de implementação (estimado): 1 ano

#### **Alternativa 3. Retenção da fase suspensa ao longo do rio e monitoramento da regeneração natural do substrato fluvial.**

Tecnologias:

Desvio parcial (15% a 30%) das águas do rio e tratamento em bacias de retenção, instaladas em planícies aluvionares.

- Uso de floculantes nas bacias de retenção
- Disposição dos sólidos retidos na própria bacia
- Polimento por *renaturalização*

Tempo de implementação (estimado): 6 meses

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

**Alternativa 4. Retenção da fase suspensa na foz do rio e monitoramento da regeneração natural do substrato fluvial.**

Tecnologias:

Instalação e operação de um ETE (floculação e flotação) dentro do leito do rio, na foz do Rio Gualaxo

- Uso de insumos químicos (floculantes, coagulantes e outros) dentro do rio
- Remoção e disposição dos sólidos para fora da área de impacto

Tempo de implementação (estimado): 1 ano.

Através da metodologia estabelecida no Plano de Manejo de Rejeitos, foi aplicado o processo simplificado de tomada de decisão em relação às alternativas identificadas. O resultado é apresentado na figura abaixo.

| Alternativa de manejo   | 1. Efetividade em atingir os objetivos específicos | 2. Viabilidade técnica e administrativa | 3. Impactos e riscos causados pelo manejo | 4. Tempo de implementação          | Pontuação   |
|---|--|---|---|------------------------------------|-------------|
| 1. Remoção do material detritico depositado depois do evento e destinação para fora da área impactada.    | <input type="radio"/> 5                            | <input type="radio"/> 4                 | <input type="radio"/> 3                   | <input type="radio"/> 3            | 5x4x3x3=180 |
| 2. Remoção do material detritico depositado depois do evento e deposição em diques marginais.             | <input checked="" type="radio"/> 5                 | <input checked="" type="radio"/> 5      | <input checked="" type="radio"/> 4        | <input checked="" type="radio"/> 4 | 5x5x4x4=400 |
| 3. Retenção da fase suspensa ao longo do rio e monitoramento da regeneração natural do substrato fluvial. | <input type="radio"/> 3                            | <input checked="" type="radio"/> 4      | <input checked="" type="radio"/> 4        | <input checked="" type="radio"/> 4 | 3x4x4x4=192 |
| 4. Retenção da fase suspensa na foz do rio e monitoramento da regeneração natural do substrato fluvial.   | <input checked="" type="radio"/> 2                 | <input type="radio"/> 3                 | <input type="radio"/> 3                   | <input checked="" type="radio"/> 4 | 2x3x3x4=72  |

Figura 23: Aplicação da metodologia simplificada de tomada de decisão.

EM BRANCO



## PLANO DE TRABALHO

### ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

Como resultado chega-se à conclusão que a melhor solução é a remoção dos rejeitos da calha, através da implementação da **Alternativa 2**. Porém, para acelerar o tratamento de turbidez, esta alternativa pode ser combinada com a implementação da Alternativa 3. Neste caso, a operação das bacias de retenção somente é necessária até a conclusão da remoção dos rejeitos da calha.

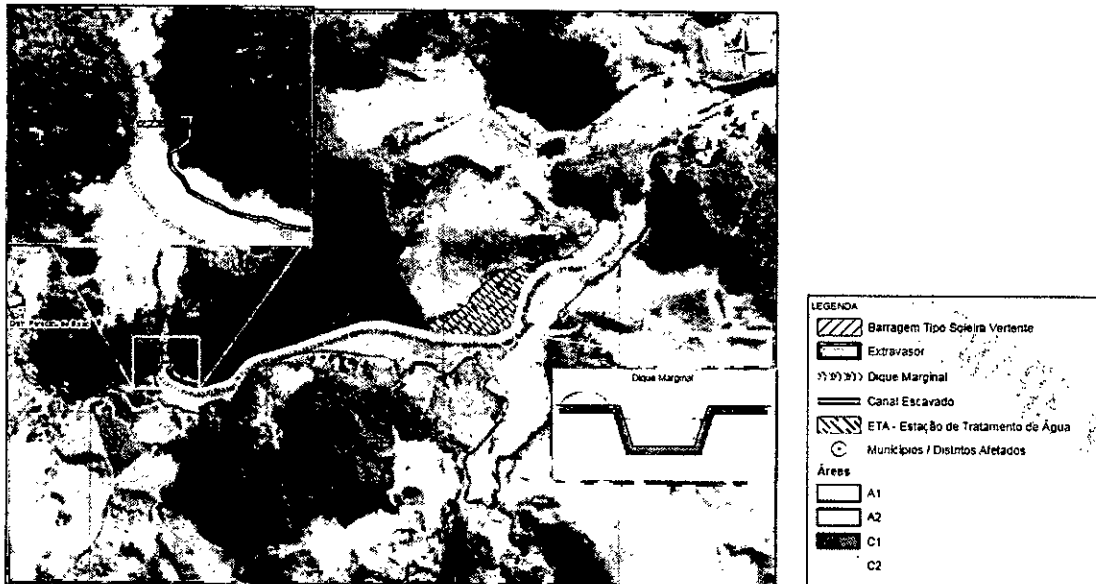


Figura 24: Caracterização da área piloto

#### Alternativa de Remoção Mecânica de Material Detrítico da Calha Fluvial por Dragline com formação de Diques Marginais

- ✓ Dragline opera da margem
- ✓ Autolocomoção
- ✓ Alcança toda a largura da calha de uma margem
- ✓ Não depende da profundidade da lâmina d'água
- ✓ Remoção e Empilhamento Final em operação única
- ✓ Dique acomoda todo o volume a ser escavado da calha
- ✓ Permite abrir tantas frentes de trabalho quanto necessárias

EM BRANCO



# PLANO DE TRABALHO

## ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3

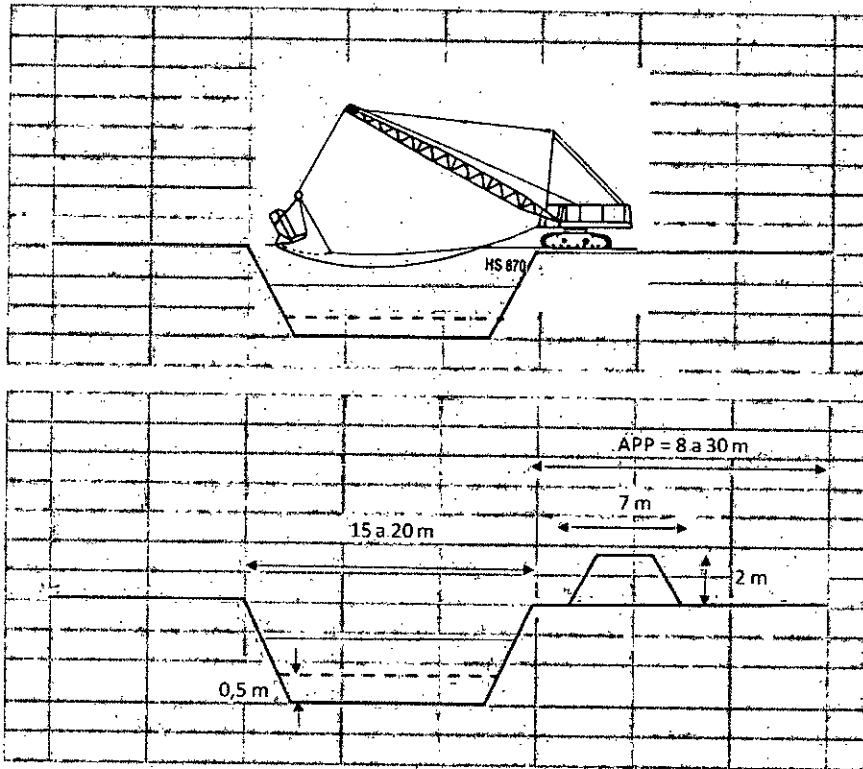


Figura 25: Desenho esquemático da remoção de sedimento da calha

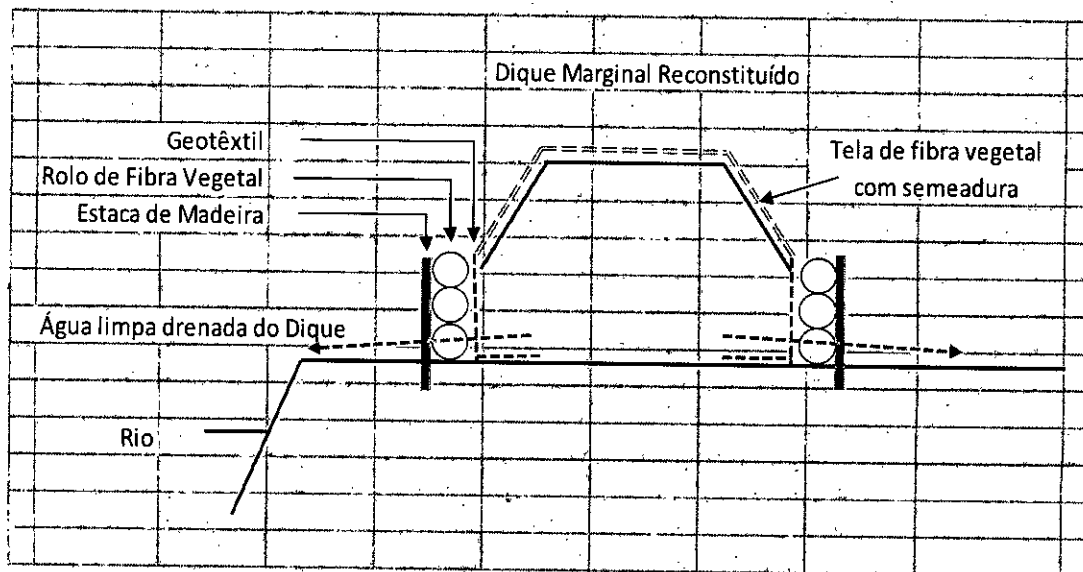


Figura 26: Desenho esquemático do dique marginal

EM BRANCO



## **PLANO DE TRABALHO**

### **ATENDIMENTO DELIBERAÇÃO 46 – ITEM 3**

As principais vantagens da aplicação desta solução são:

- ✓ Elimina o transporte do material removido da calha
- ✓ Águas drenadas da pilha saem limpas
- ✓ Reconstitui feição originalmente presente na Planície ALuvionar
- ✓ Ocupa área não permitida para uso econômico - APP
- ✓ Possibilita a implantação de vegetação nativa
- ✓ Pode ser implantado em uma ou duas margens
- ✓ Permite seccionamento para passagem de águas pluviais de montante

11/05/2018 10:00

EM BRANCO

**Fundação Renova - Manejo de Rejeito**  
Cronograma - Fase 1 - Rio Gualaxo do Norte

12-Abr-2017

| Id | Task Name   | Início   | Término  | Semestre 1 2017             |   |   |   | Semestre 2 2017 |   |   |   | Semestre 1 2018 |   |   |   | Semestre 2 2018 |   |   |   | Seme<br>7 |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
|----|---|----------|----------|-----------------------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
|    |   |          |          | F                           | M | A | M | J               | J | A | S | O               | N | D | J | F               | M | A | M |           | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |  |
| 1  | Fundação Renova - Manejo de Rejeito                                     | 16/02/17 | 31/12/18 | [Barra horizontal contínua] |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 2  | Eventos   | 16/02/17 | 30/05/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 9  | Fase 1 - Rio Gualaxo do Norte   | 16/02/17 | 31/12/18 | [Barra horizontal contínua] |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 10 | Plano de Manejo   | 16/02/17 | 20/04/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 13 | Piloto (2km do Trecho 9)  | 03/04/17 | 03/05/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 12 | Aplicação do Plano Piloto   | 03/04/17 | 27/04/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 21 | Revisão e Apresentação do Plano Piloto                                  | 28/04/17 | 03/05/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 24 | Área 2 (somente Rio Gualaxo do Norte)                                   | 03/04/17 | 31/12/18 | [Barra horizontal contínua] |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 25 | Geral   | 03/04/17 | 04/09/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 26 | Aplicação do Plano de Manejo do Rejeito                                 | 04/05/17 | 30/05/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 33 | Estudos Complementares  | 03/04/17 | 24/05/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 36 | Tomada de Decisão   | 31/05/17 | 27/06/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 38 | Contratação dos Serviços  | 25/05/17 | 04/09/17 | [Barra horizontal]          |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 47 | Trecho 6 - Rio Gualaxo do Norte a montante da foz do córrego Santarém   | 07/07/17 | 31/12/18 | [Barra horizontal contínua] |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 50 | Trecho 7 - Rio Gualaxo do Norte desde a confluência do córrego Santarém | 07/07/17 | 31/12/18 | [Barra horizontal contínua] |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 53 | Trecho 8 - PCH Bicas  | 07/07/17 | 31/12/18 | [Barra horizontal contínua] |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 56 | Trecho 9 - Médio e Baixo Gualaxo do Norte                               | 07/07/17 | 31/12/18 | [Barra horizontal contínua] |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |                 |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |

Figura 27: Cronograma de aplicação do Manejo de Rejeito no trecho piloto

EM BRANCO

Handwritten text, possibly a signature or date, located in the lower-left quadrant of the page. The text is faint and difficult to decipher but appears to consist of several lines of cursive or semi-cursive writing.

EM BRANCO

# CD ANEXO



CIF



DICAD/COAPS/CGE  
Em 20/04/17  
Às 0:07 horas  
Daniel  
Assinatura

|                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| MMA/IBAMA/SEDE - PROTOCOLO |                             |
| Documento - Tipo:          | <u>Carta</u>                |
| Nº. 02001. 005             | <u>319</u> /2017- <u>13</u> |
| Recobido em:               | 20/4/2017                   |
| Assinatura                 | <u>Daniel</u>               |



Belo Horizonte, 20 de abril de 2017.

31.04.17-01/2017/CCJ

Ao

COMITÊ INTERFEDERATIVO (CIF)

A/C: ILMA. SRA. SUELY MARA VAZ GUIMARÃES DE ARAÚJO

PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA) E DO COMITÊ INTERFEDERATIVO

SCEN Trecho 2, Edifício Sede, Caixa Postal nº 09566, Brasília/DF

CEP: 70818-900

C.C.:

CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS E SEGURANÇA AMBIENTAL

A/C: MARCELO BELISÁRIO CAMPOS

COORDENADOR DA CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS E SEGURANÇA AMBIENTAL E SUPERINTENDE DO IBAMA EM MINAS GERAIS

Av. do Contorno, 8121, Lourdes

CEP: 30.110-051 – Belo Horizonte/MG

REF.: Encaminhamento para análise e aprovação do Plano de Manejo de Rejeitos

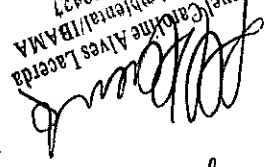
Prezada Senhora,

A FUNDAÇÃO RENOVA ("FUNDAÇÃO"), pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ/MF sob o nº 25.135.507/0001-83, com sede na Avenida Getúlio Vargas, nº 671, 4º andar, Belo Horizonte/MG, CEP 30.112-021, vem, respeitosamente, apresentar, para análise e aprovação deste Comitê, o Plano de Manejo de Rejeitos e respectivos documentos anexos (mídia em CD anexa).

A FUNDAÇÃO ressalta que tal plano foi elaborado com base em diversos workshops realizados com órgãos ambientais e partes interessadas, inclusive em consonância com a decisão proferida na Ação Civil Pública nº 0069758-61.2015.4.01.3400.

EM BRANCO

Raquel Caroline Alves Lacerda  
Analista Ambiental/IBAMA  
Mat. nº 249927



copiar anexos para  
Oficina e desenvolver  
o projeto. (Estimando)  
organizar no seguinte  
processo.

02/5/17



Sendo o que havia para o momento, a FUNDAÇÃO se mantém à disposição para prestar quaisquer informações adicionais.

Renovando nossos protestos de estima e consideração, subscrevemos a presente.

Atenciosamente,

FUNDAÇÃO RENOVA

JULIANA NOVAES CARVALHO BEDOYA  
LÍDER DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

EM BRANCO

# CD ANEXO



