



Contribuições da Operação Águas (IBAMA) para a restauração ecológica de tributários do rio Doce

Raquel C. A. Lacerda

Agrônoma, MSc Economia
Analista Ambiental



Sumário

1. O rompimento da Barragem de Fundão

a) Envolvimento do IBAMA

- Levantamento dos Principais Impactos
- Cronologia
- Acordo extrajudicial – TTAC



Sumário

2. O Papel da Operação Áugias como ferramenta da CTFLOR
 - a) Metodologia
 - b) Principais Resultados e Encaminhamentos
 - c) Capacitações
3. Inovações
4. Principais Avanços e Próximos Passos



O rompimento da Barragem de Fundão

1

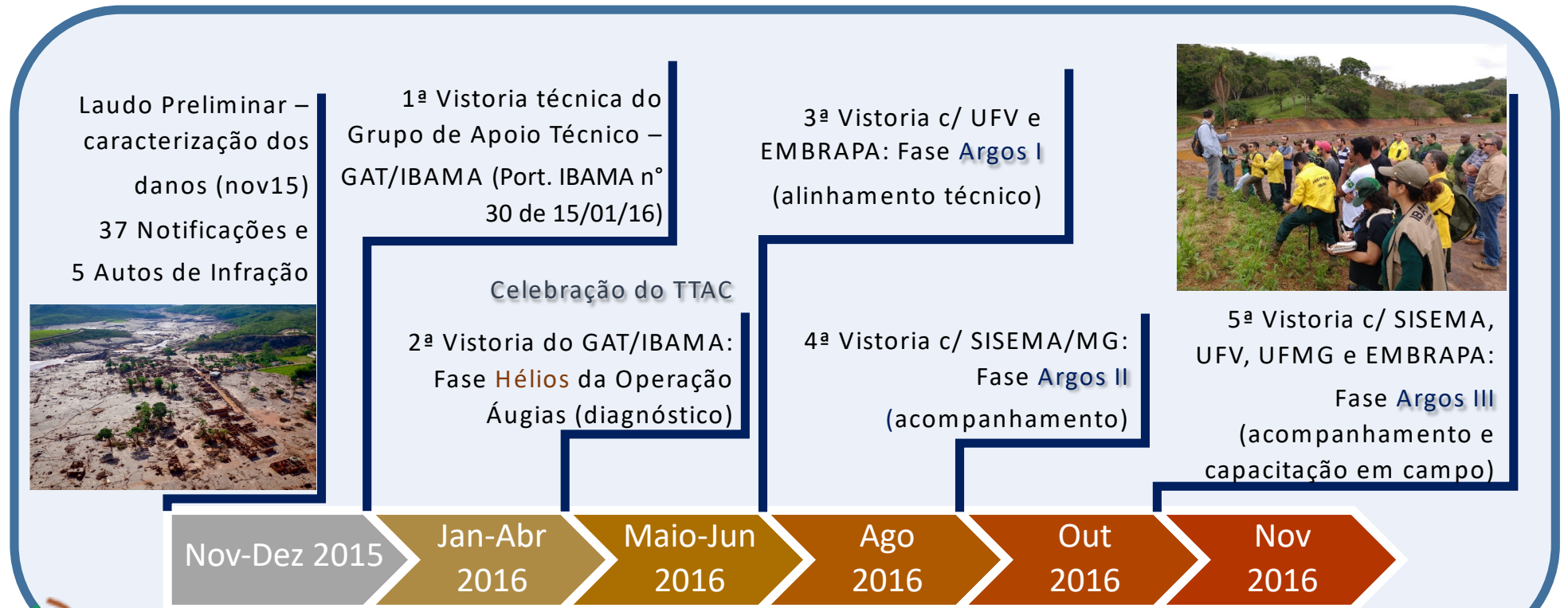
Envolvimento do IBAMA

- Aplicação de Notificações (mais de **70** notificações) e Autos de Infração (**25** autos de infração)
- Caracterização dos Impactos Identificados (em especial, Laudo Técnico Preliminar, de novembro de 2015)
- Cálculo da área atingida pela lama: imagens do satélite Landsat8, Rapideye, SPOT 6 e SPOT 7 (alta resolução)
- Articulação institucional para celebração de acordo extrajudicial



O Papel da Operação Águas

2



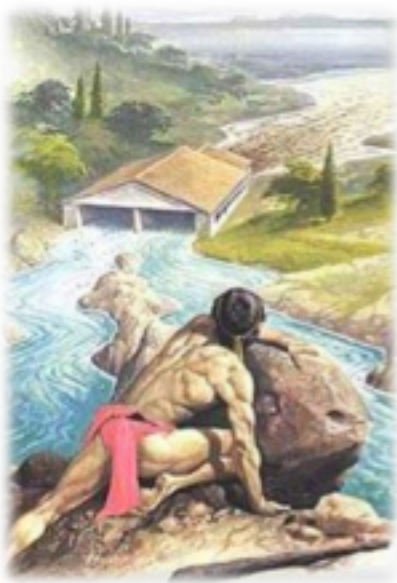
O Papel da Operação Águias

2



O Papel da Operação Águas

2



Estratégia para analisar o cumprimento das Cláusulas 158 a 163 do TTAC

Apoio técnico à CTFLOM em atendimento à Deliberação CIF nº 11/2016

Em acompanhamento por meio da Operação Águas:

- i) Programa de recuperação da ÁREA AMBIENTAL 1 nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, incluindo biorremediação, englobando medidas de cunho reparatório
- ii) Programa de recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de recarga da Bacia do Rio Doce com controle de processos erosivos, de acordo com medidas e requisitos de cunho compensatório
- iii) Programa de recuperação de Nascentes, englobando as medidas de cunho compensatório

Ou seja, ações na área afetada e em toda a bacia do rio Doce

O Papel da Operação Águas

2

Objetivos principais da **Operação Águas**

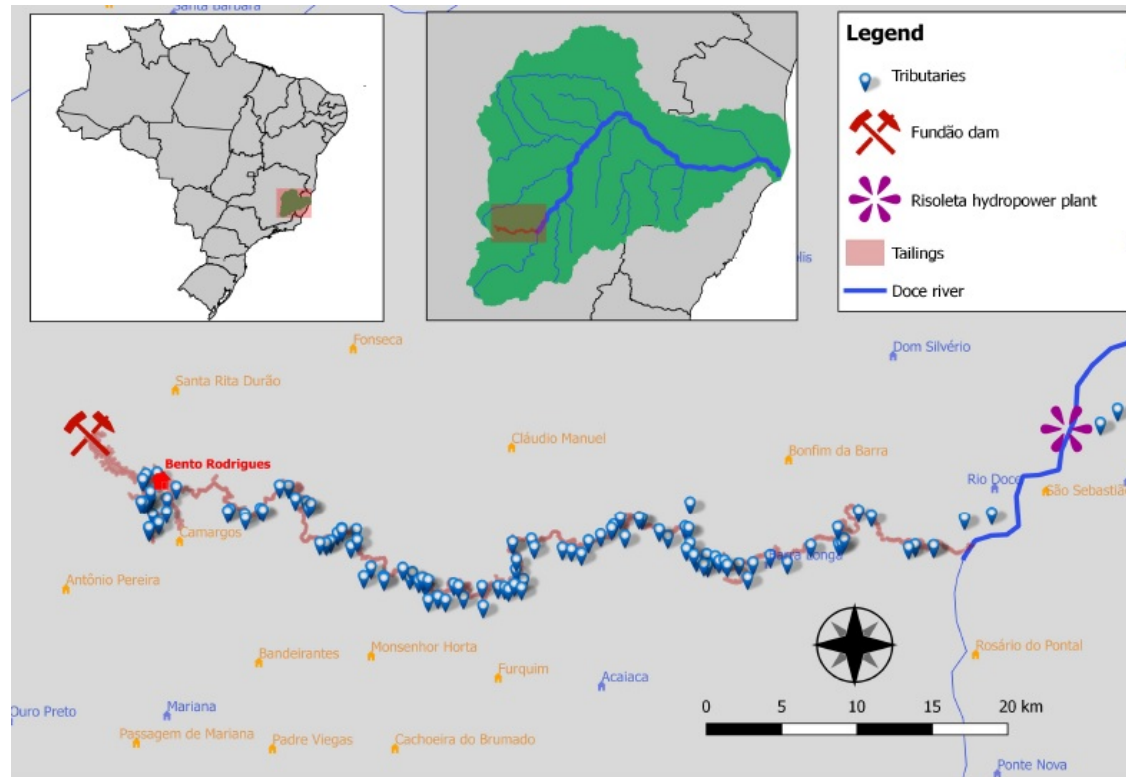
- i) realizar um diagnóstico do estado de degradação das áreas atingidas - **fase Helios**
- ii) avaliar as intervenções que estão sendo realizadas pela Fundação Renova - **fases Argos, Olhos D'Água e Iara**
- iii) monitorar (acompanhar) as ações de recuperação durante todo o processo de restauração ambiental - **fases Juno, Olhos D'Água e Iara**.

No Programa de Recuperação da ÁREA AMBIENTAL 1 :

Op. Águas - intervenções nos tributários

Op. Watu/MG - intervenções na calha dos rios principais





Acompanhamento e não Monitoramento

Metodologia da Operação Águas

2

Relatório Padrão de Vistoria com levantamento de 24 a 32 atributos, como:

- aspectos geomorfológicos,
- uso e ocupação, presença de processos erosivos,
- qualidade das intervenções (p.e., retaludamento, bioengenharia),
- resiliência do ambiente (flora e fauna) etc.

Análise qualitativa: % de tributários/total

Permitiu a análise do que foi ou ainda era necessário ser feito em cada local

Possibilitou o acompanhamento temporal dos atributos analisados.

Relatório Padrão de Vistoria – Áreas diretamente afetadas (Operação Águas/Fase I)

1 – Identificadores – Equipes: Santarém – “ES”; Gualaxo, do Norte – “EG”; Carmo – “EC”; Doce – “ED”.

Operação: <u>ÁGUAS</u>	Fase: <u>HÉLIOS</u>	Data:	
Equipe: <input type="checkbox"/> “ES”	<input type="checkbox"/> “EG”	<input type="checkbox"/> “EC”	<input type="checkbox"/> “ED”
Código da área vistoriada:			
Coordenadas geográficas:			

2 – A área vistoriada está inserida na CALHA PRINCIPAL AFETADA:
 SIM NÃO

3 – Caracterização da área afetada de APP:
 Planície de inundação
 Talude marginal
 Não se aplica

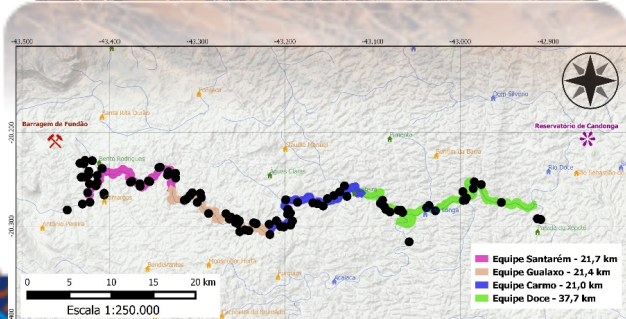
4 – Verificação do USO E OCUPAÇÃO do entorno da área afetada:
 Solo exposto
 Pastagem
 Cultura agrícola
 Reflorestamento
 Fragmento de vegetação nativa
 Área minerada (pedreira; extração de areia; jazida de saibro; outros)
 Área urbana
 Outros. Especificar:

5 – Avaliação visual da DECLIVIDADE da área afetada.
 Plano – de 0 a 3% (de 0° a 1,72°)
 Suavemente ondulado – de 3% a 8% (de 1,72° a 4,60°)
 Ondulado – de 8% a 20% (de 4,60° a 11,31°)
 Fortemente ondulado – de 20% a 45% (de 11,31° a 24,23°)
 Montanhoso – de 45% a 75% (de 24,23° a 36,87°)
 Escarpado – maior que 75% (maior que 36,87°)

O Papel da Operação Águias

2

Fase Helios



Principais registros

- 96 tributários e calhas principais vistoriados, grande parte ainda sem intervenções
- Intenso ravinamento às margens dos rios
- Retificação de linhas de drenagem
- Medidas adotadas sem clara justificativa técnica
- Acesso de gado às áreas com deposição do rejeito



Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Fase Helios



PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

- Mapeamento e localização dos tributários, lagoas e açudes
- Projeto com metodologia das medidas implementadas ou previstas (semeadura, bioengenharia, obras de contenção etc)
- Estudos geoquímicos e geomorfológicos do rejeito (tomada de decisão sobre retirada do rejeito)

ENCAMINHAMENTOS SUGERIDOS

- Adotar a Operação Águas como estratégia para gerenciar as cláusulas 158 a 160 do TTAC.
- Envolver outras instituições na Operação.
- Implantar um sistema Webgis para gestão das ações.



Verificação das medidas adotadas

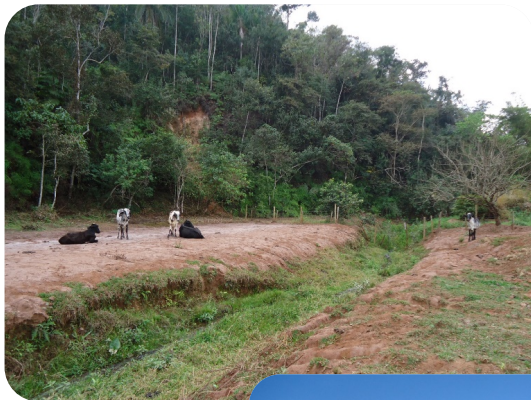
Tributário ITG 46, rio Gualaxo do Norte, Fase Helios

Foto: acervo IBAMA

Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Fases Argos II e III



Principais registros

- 110 tributários vistoriados, incluindo 32 novos tributários e calhas principais;
- Intensificação e diversificação de situações nas medidas corretivas adotadas;
- Retomada do modelo produtivo à revelia dos limites ambientais e sem a solução definitiva de recuperação;
- Uso de material de empréstimo com incorporação ao rejeito, sem ações adequadas de drenagem ou conservação;
- Acesso do gado nas áreas com deposição do rejeito;
- Existência de processos erosivos (drenagem superficial);
- Evidente recolonização por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas sobre o rejeito em alguns dos tributários;

Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Fase Argos II e III



PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

- Conclusão dos projetos individuais de recuperação, com a remoção do rejeito nos casos recomendados
- Reforço das técnicas de conservação de solo nas intervenções, principal causa de processos erosivos
- Uso dos resíduos orgânicos na construção de paliçadas ou obras de contenção

ENCAMINHAMENTOS SUGERIDOS

- Isolar e aprimorar técnicas de conservação de solo e de reconformação de drenagem nas áreas em recuperação
- Retomar atividades produtivas em consonância com a recuperação da área e a legislação ambiental
- Priorizar uso de germoplasma de matrizes de espécies resilientes ou regenerantes, para produção de mudas



Tributário ITG 53, rio Gualaxo do Norte, Fase Argos II

Foto: acervo IBAMA

Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Fase Argos IV e V

Principais registros

- 108 tributários vistoriados;
- Nova classificação em 4 Grupos:

G1: Avaliação positiva quanto a:

- processos erosivos;
- movimentação de Talude/Obras de Contenção;
- ausência de animais de criação.

G2: Avaliação:

- Positiva: processos erosivos e movimentação de Talude/Obras de Contenção;
- **Negativa:** presença de animais de criação.

G3: Avaliação:

- Negativa: processos erosivos;
- Positiva: movimentação de Talude/Obras de Contenção

- G4: critérios indesejáveis para Movimentação de Talude/Obras de Contenção + presença de processos erosivos intensos

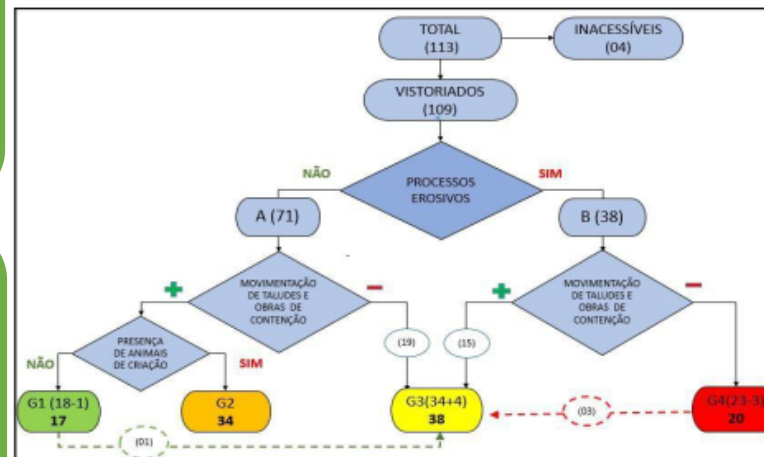


Figura 18: Classificação dos tributários de acordo com a metodologia aplicada.

Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Fase Argos IV e V



Principais registros

- Melhora das intervenções realizadas, no que se refere à estabilização do rejeito nos tributários
- Resiliência da área degradada, com influência do entorno no processo de recolonização (86,54% das áreas)
- Presença/indícios de animais silvestres em 86 % das áreas
- Presença crescente de macrofauna aquática em 76% dos tributários a indicar sua recolonização
- Acesso do gado em 67% das áreas, danificando as medidas adotadas de bioengenharia e sementeira

Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Fases Argos IV e V



PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

- Necessidade de maior mobilização e extensão rural aos produtores, conciliando a pequena produção com a recuperação ambiental das áreas afetadas
- G1 – apto a avançar para a fase de recomposição da vegetação
- G2 – apto a avançar para a fase de plantio de recomposição da vegetação + ações corretivas de baixa complexidade
- G3 – apto a avançar para a fase de recomposição da vegetação + ações corretivas de média e alta complexidades;
- G4 – inaptos a avançar para a fase de recomposição da vegetação, necessitando de ações corretivas e preparatórias

ENCAMINHAMENTOS SUGERIDOS

- Conduzir ações corretivas para conclusão da fase emergencial

Tributário ITG 57, rio Gualaxo do Norte, Fase Argos V

Foto: acervo IBAMA



Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Fase Argos VI



Principais registros

- 60 tributários vistoriados, com melhora na qualidade das intervenções e ações emergenciais
- Piora no status associado ao pastoreio de gado na área e persistência de processos erosivos G4 => requer cuidados para próxima fase
- Presença/indícios de animais silvestres e resiliência dos ambientes aquáticos

Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Fases Argos VI



PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

- Integração dos projetos com o uso das áreas, com o cercamento das APPs e acessos à dessedentação do gado
- Integração com o plano de manejo do rejeito
- Manutenção de estradas vicinais e sistemas de drenagem
- Controle de espécies vegetais de comportamento invasor (p.e., *Brachiaria* sp. *Mimosa pigra* etc)

ENCAMINHAMENTOS SUGERIDOS

- Início imediato das ações de recuperação definitivas nas áreas (exceto tributários do G4)
- Manter o acompanhamento sistemático das áreas durante nova fase, com base em indicadores e cenários, até conclusão do Programa

Tributário ITG 57, rio Gualaxo do Norte, Fase Argos V

Foto: acervo IBAMA



Principais Resultados e Encaminhamentos

3

Capacitações e Produções Técnicas

- Principais documentos técnicos no sítio do IBAMA: <https://www.ibama.gov.br/recuperacao-ambiental/rompimento-da-barragem-de-fundao-desastre-da-samarco/comite-interfederativo-cif?id=117>
- 03 eventos de capacitação em campo: alinhamento interinstitucional e discussões metodológicas mais de 50 analistas e colaboradores da UFV, EMBRAPA, FEAM, IEF, IGAM, SEMAD, IEMA, UFMG etc. Vídeos no YouTube: [NAP Rio Doce](#)
- Apresentação de trabalhos na SER2017 (Foz do Iguaçu, Brasil) e ISEE 2018 (Puebla, México)



1ª Capacitação de Campo

Mariana/MG, Novembro de 2016

Foto: acervo IBAMA



Inovações

4

Envolvimento de analistas de todo Brasil, otimizado potencial técnico - CERAM

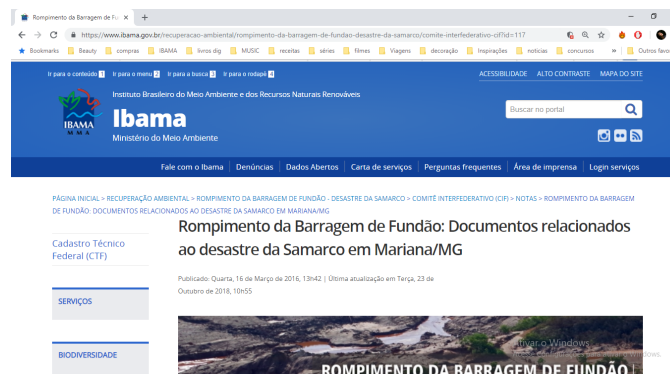
Possibilidade de replicar a experiência em outras atribuições institucionais (PRAD, licenciamento)

Ampliação de Interlocução entre instituições públicas envolvidas

Busca pela padronização dos procedimentos em campo

Orientação dirigida ao processo de recuperação (recomendações, encaminhamentos técnicos)

Maior publicidade dos resultados (relatórios, publicações etc)



Próximos Passos

5



Aprimorar os mecanismos de comunicação e de integração social

Integrar outros setores do IBAMA à metodologia proposta

Seguir com a promoção da capacitação do corpo técnico envolvido

Validar a proposta metodológica para o acompanhamento da nova fase dos Programas

Buscar maior integração e apoio nas instituições públicas e de pesquisa

Buscar maior sustentabilidade política garantindo a continuidade das ações nas próximas fases







Obrigada!

raquel.lacerda@ibama.gov.br
www.ibama.gov.br

Novembro 2018