



**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
COORDENAÇÃO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**

SCEN Trecho 2 - Ed. Sede do IBAMA - Bloco B - Sub-Solo, - Brasília - CEP 70818-900

**Relatório nº 2539893/2018-COREC/CGBIO/DBFLO**

Número do Processo: 02001.007841/2018-09

Interessado: COORDENAÇÃO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Brasília, 07 de junho de 2018

**RELATÓRIO GERAL DE VISTORIA**

**OPERAÇÃO ÁUGIAS FASE ARGOS ETAPA VI**

**Assunto:** Relatório Geral de Vistoria, Operação Áugias – Fase Argos VI para acompanhamento das ações emergenciais promovidas pela Fundação Renova, referentes ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão.

**Unidade Executora:** Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

**Local de Execução:** Mariana – MG e municípios vizinhos

**Período:** 09 a 19 de abril de 2018.

**Analistas Ambientais integrantes das Equipes de Vistoria e da Elaboração do Relatório Geral:**

**Equipe Acauã:**

Yalmo Correia Júnior (Lotação: COREC/CGBIO/DBFLO/IBAMA/SEDE) Coordenador da equipe

Anderson Peixoto Amparo (Lotação: NAP/DITEC/SUPES/MG)

Marcelo Brandão José (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/SE)

**Equipe Guaxe:**

Carlos Francisco Rosetti (Lotação: COUSF/DBFLO/IBAMA/SEDE) Coordenador da equipe

Felipe Pinto Guimarães (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/PE)

Lilian Iara Sasso (Lotação: NLA/DITEC/SUPES/SP)

Hermes José Daros Filho (Lotação: Biodiversidade/GTECAD/IEMA/ES)

Ana Cristina dos Santos Azevedo (Lotação: COMEX/CGMOC/DBFLO/IBAMA/SEDE)

**Equipe Jacutinga:**

Gutemberg Machado Mascarenhas (Lotação: CGEMA/DIPRO/IBAMA/SEDE) – Coordenador da equipe  
Thiago Eduardo Bianconi (Lotação: UT/Ribeirão Preto /SP)  
Thiago Flores dos Santos (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/MA)  
Ana Cristina dos Santos Azevedo (COMEX/CGMOC/DBFLO/IBAMA/SEDE)

**Equipe Macuco:**

Allan Gomes de Carvalho (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/MG) - Coordenador da Equipe  
José Geraldo Lopes de Souza (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/CE)  
Renata Leite da Silva Freira (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/CE)  
José Augusto Rodrigues Lóes (Lotação: IEF/APA SEMINÁRIO MENOR DE MARIANA/MG)

**Equipe responsável pela elaboração do Relatório Geral:**

Allan Gomes de Carvalho (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/MG)  
José Geraldo Lopes de Souza (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/CE)  
Marcelo Brandão José (Lotação: NUBIO/DITEC/SUPES/SE)

**1. INTRODUÇÃO**

O presente relatório apresenta os resultados gerais das vistorias realizadas no âmbito da Operação Águas, compreendendo a sexta etapa da Fase Argos.

A Operação Águas foi concebida após vistoria realizada pelo Ibama em abril de 2016 nas áreas mais impactadas pelo rompimento da Barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais. Esta região, denominada de ÁREA AMBIENTAL 1 no Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC), situa-se entre a Barragem de Fundão e a Usina Hidrelétrica – UHE Risoleta Neves (Candonga). Este foi trecho mais afetado pelo incidente, com grande quantidade de matas ciliares destruídas e um elevado volume de rejeito depositado nas margens de cursos d'água e de 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 – CGAUF da Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas – DBFLO. Apesar de o referido memorando prever atividades até o mês de dezembro/2016, alcançando até a terceira etapa da Argos, o acompanhamento pelo Ibama teve continuidade com a Argos IV, V e VI. A continuidade da Operação em 2018 se deve à persistência de problemas com algumas obras emergenciais, a necessidade de ações corretivas por parte da Renova e o monitoramento das áreas afetadas a fim de verificar possíveis problemas decorrentes das intensas precipitações ocorridas na região.

A Operação Águas foi adotada como estratégia para analisar o cumprimento das Cláusulas 158 a 160 do TTAC em atendimento à Deliberação CIF nº 11/2016. Seus objetivos principais são: i) realizar um diagnóstico completo do estado de degradação das áreas atingidas; ii) avaliar as intervenções que estão sendo realizadas pela Fundação Renova; 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. Naquela fase, foi possível elaborar um amplo diagnóstico das intervenções realizadas pela empresa Samarco e posteriormente pela Fundação Renova, doravante denominada

Renova. Os resultados apontaram que na maioria dos locais visitados, ainda havia necessidade de algum tipo de intervenção, o que se revelou preocupante.

Conforme Notificação Ibama nº 46714/16, foi estabelecido prazo para que fossem implementadas as recomendações apontadas pelo Relatório da Fase Hélios até 1º de setembro de 2016, de forma que estivessem finalizadas antes do período chuvoso.

O atendimento às recomendações da supracitada Notificação foi objeto de verificação nas Fases Argos I, II e III. A primeira foi realizada no período de 22 a 26 de agosto com a participação de especialistas da Universidade Federal de Viçosa – UFV e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA para alinhamento técnico.

Na Fase Argos II, realizada no período de 13 a 23 de setembro de 2016, foi vistoriado um total de 78 pontos, sendo 12 em calha principal, 03 em locais propostos para a instalação de diques galgáveis e 63 pontos em tributários. Nesta fase observou-se que a maior parte das recomendações feitas anteriormente não foram cumpridas pela Renova, sendo que não houve intervenções de conservação de solo, de drenagem superficial e de contenção na maioria absoluta das áreas visitadas. O reflexo desta falta de ações foi claramente observado, dado que 92% dos pontos vistoriados apresentaram processos erosivos.

Na Fase Argos III, complementou-se as ações da Fase II revisitando, no início do período chuvoso, os pontos da Fase Hélios faltantes onde houve intervenção da Renova, bem como vistoriar novos tributários, posteriormente cadastrados, a montante e a jusante da UHE Risoleta Neves.

Na Fase Argos IV, realizada no período de 21 a 30 de agosto de 2017, em parceria com os órgãos estaduais de meio ambiente IEF/MG e IEMA/ES, objetivou-se visitar 113 tributários vistoriados nas fases anteriores, com ênfase na avaliação da efetividade das ações emergenciais implementadas pela Fundação Renova.

Na Fase Argos V, realizada no período de 16 a 26 de outubro de 2017, foram vistoriados 108 tributários, dando continuidade a avaliação da efetividade das ações emergenciais implementadas pela Fundação Renova, visando subsidiar a tomada de decisão quanto ao encerramento da fase emergencial e o início da fase de recuperação ambiental.

Finalmente, na Fase Argos VI, realizada no período de 09 a 19 de abril de 2018, foram selecionados 60 tributários pertencentes aos grupos G1, G2, G3 e G4, conforme classificação já adotada nas fases IV e V da Argos, para fins de monitoramento.

Cabe ressaltar que os relatórios produzidos em todas as fases da Operação Águas vem sendo integralmente repassados à Renova (dados brutos), de forma a estabelecer o máximo de transparência na avaliação realizada pelo Ibama, estando os mesmos também disponíveis em seu sítio eletrônico.

## 2. METODOLOGIA DE TRABALHO

### 2.1 Metodologia de trabalho de campo

A metodologia utilizada foi a aplicação do Relatório de Vistoria – Fase Argos VI que contém 29 (vinte nove) itens, os quais abordam basicamente três eixos principais, são eles: i) avaliação das intervenções realizadas pela Renova; ii) diagnóstico ambiental da área; iii) atividades de recuperação ambiental, conforme demonstrado nos quadros 1, 2 e 3.

*Quadro 1: Avaliação das intervenções realizadas pela Renova na área afetada*

Relatório de vistoria Fase Argos VI – Parte I
1– Cercamento
2 – Movimentação em taludes
3 – Formas de erosão

4 – Reafeiçãoamento do terreno
5 – Técnicas de conservação do solo
6 – Reconformação da linha de drenagem do terreno
7 – Retaludamento das margens do curso d'água
8 – Obras de contenção
9 – Obras de drenagem
10 – Técnicas de bioengenharia
11 – Semeadura do <i>mix</i> de sementes
12 – Ações emergenciais sendo realizadas na área no momento da vistoria

*Quadro 2. Diagnóstico ambiental da área afetada*

<b>Relatório de vistoria Fase Argos VI – Parte II</b>
13– Recolonização por fungos e espécies vegetais nativas
14 – Presença de indivíduos de porte arbóreo e/ou arbustivo não extirpados e aparentemente mortos
15 – Acúmulo de entulhos e/ou de resíduos orgânicos
16 – Presença de espécies vegetais oportunistas ou de invasoras
17 – Presença e/ou indícios de animais silvestres
18 – Presença e/ou indícios de artrópodes
19 – Presença e/ou indícios de animais de criação
20 – Existência de porteiras ou tronqueiras na cerca construída pela Samarco
21 – Construção de vias de acesso à água para dessedentação de animais de criação
22 – Discriminação dos animais de criação pastoreando no momento da vistoria
23 – Presença de organismos aquáticos macroscópicos no corpo de água

*Quadro 3: Atividades de recuperação ambiental na área afetada*

<b>Relatório de vistoria Fase Argos VI – Parte III</b>
24 – Uso e ocupação da área diretamente afetada pelo rejeito
25 – Implantação de atividades de recuperação ambiental
26 a – Adequação das técnicas de recuperação ambiental pós-emergenciais
26 b – Sugestão de técnicas de recuperação ambiental pós-emergenciais
27 – Constatação de preparo mecânico do terreno
28 – Constatação de preparo químico do terreno
29 – Constatação de tratos culturais e condução/manutenção

Da mesma forma que nas fases anteriores, utilizou-se de questões com respostas objetivas (descritores) em cada formulário onde, mediante parâmetros qualitativos 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 e biodiversidade).

Os casos em que houve insuficiência ou ausência de medidas também foram registrados. Complementarmente, cada questão objetiva possui um campo de observações que permitiu o detalhamento do que foi registrado e que se encontra disponível nos relatórios individuais das equipes e nos formulários de preenchimento de cada tributário.

Neste período de vistoria repetiu-se a sistemática de distribuição de pontos pelas equipes, em que cada uma recebeu pontos de vistoria em todos os trechos, ao longo dos 102 km de área afetada entre o Complexo Minerário e a Barragem de Candonga.

Dessa forma, para a Fase Argos VI foram estruturadas 4 (quatro) equipes: Acauã, Guaxe, Jacutinga e Macuco (Quadro 4).

Quadro 4: Relação de pontos designados, não vistoriados e vistoriados por equipe

Equipe	Pontos Designados	Pontos Não Vistoriados	Pontos Vistoriados
Acauã	15	00	15
Guaxe	16	01 (ITG 41)	15
Jacutinga	15	00	15
Macuco	15	00	15
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>01</b>	<b>60</b>

Cabe esclarecer que do total de 60 pontos inicialmente programados para vistoria, um não foi vistoriado por questão de inacessibilidade (ITG 41) e outro ponto foi acrescentado (ITG 19E). Assim, foram selecionados 12 tributários classificados na Fase Argos V como G1, 15 como G2, 15 como G3 e 14 como G4.

Após as vitórias realizadas em campo as informações coletadas foram repassadas para o formato digital, na forma de planilhas e cada equipe elaborou relatórios descritivos contendo fotos dos tributários observados. A partir da sua compilação foram gerados resultados qualitativos, possibilitando uma avaliação de todas as áreas vistoriadas.

## 2.2 Metodologia de classificação dos tributários

Considerando os relatórios aplicados nesta fase da operação, os dados extraídos possibilitaram a classificação qualitativa dos tributários avaliados.

A classificação dos tributários foi realizada a partir de critérios aplicados sobre a avaliação das intervenções realizadas pela Fundação Renova, nos questionários de campo, tendo como critério principal a ausência de processos erosivos. Esta foi considerada como consequência da aplicação eficiente de técnicas para estabilização da área afetada.

Os critérios adotados na classificação dos tributários permitiram que os mesmos fossem considerados aptos ou inaptos ao avanço à fase de plantio de mudas de espécies vegetais nativas. Dentre os avaliados como aptos, é possível a adoção de ações corretivas necessárias concomitantemente com a fase de plantio, sendo estas ações corretivas classificadas de acordo com sua complexidade em baixa, média e alta:

- i) baixa complexidade, relativa à presença de animais de criação na área afetada;
- ii) média complexidade, relativas à movimentação de taludes, obras de contenção e semeadura de *mix*; e
- iii) alta complexidade, relativa à presença de erosão.

Inicialmente, o universo de tributários vistoriados foi dividido em dois grandes grupos, sendo eles: **Grupo A** – tributários sem presença de erosão; **Grupo B** – tributários com presença de erosão. Ressalta-se que, nesta classificação, desconsiderou-se a presença de erosão laminar, uma vez que este processo erosivo é mais brando e comum, estando presente na maior parte das áreas afetadas e seus entornos, a fim de se preservar a efetividade do fator erosão como critério determinante.

No grupo A, onde não foram constatados processos erosivos aplicou-se os critérios desejáveis para os itens Movimentação de Talude (Não Constatado) e Obras de Contenção (Não Necessário/ Bom/ Regular). No resultado obtido aplicou-se o critério positivo (Sim) e negativo (Não) da presença de animais de criação na área afetada, obtendo-se dois grupos:

- i) G1 – apto a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas e
- ii) G2 – apto a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, concomitante com ações corretivas de baixa complexidade.

Por exclusão, o restante dos tributários contidos no grupo A, onde não foram constatados processos erosivos e não integraram os grupos G1 e G2, ficam aptos a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, concomitante com ações corretivas de grau médio.

Em relação ao Grupo B, que contém os tributários com presença de erosão, aplicou-se os critérios desejáveis de Movimentação de Talude (Não constatado), Obras de Contenção (Não necessária/ muito bom/ bom/ regular) e Semeadura de *Mix* (Não necessária/ muito bom/ bom/ regular), obtendo-se um conjunto de tributários que mesmo contendo algum tipo de processo erosivo, foram classificados como aptos a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, concomitante com ações corretivas de alta complexidade, uma vez que seus indicadores relacionados a movimentação de taludes e conservação do solo mostraram-se favoráveis.

Desta forma, os grupos de tributários aptos a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, concomitante com ações corretivas de média e alta complexidades, deram origem ao Grupo G3.

A classificação adotada neste relatório como baixa, média e alta refere-se à complexidade das ações a serem implementadas pela Fundação Renova, considerando que a retirada de animais de criação da área a ser revegetada é menos complicada do que a contenção de processos erosivos, por exemplo.

Por exclusão, o restante dos tributários contidos no grupo B, onde foram constatados processos erosivos, constitui-se o grupo de tributários inaptos a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, necessitando da implementação de ações corretivas e preparatórias com o devido monitoramento, denominado G4.

Sendo assim, a classificação adotada permitiu a criação de quatro grupos de tributários, com base em critérios objetivos, que possibilitam a tomada de decisão em relação ao prosseguimento das ações de recuperação ambiental, a seguir (Figura 1):

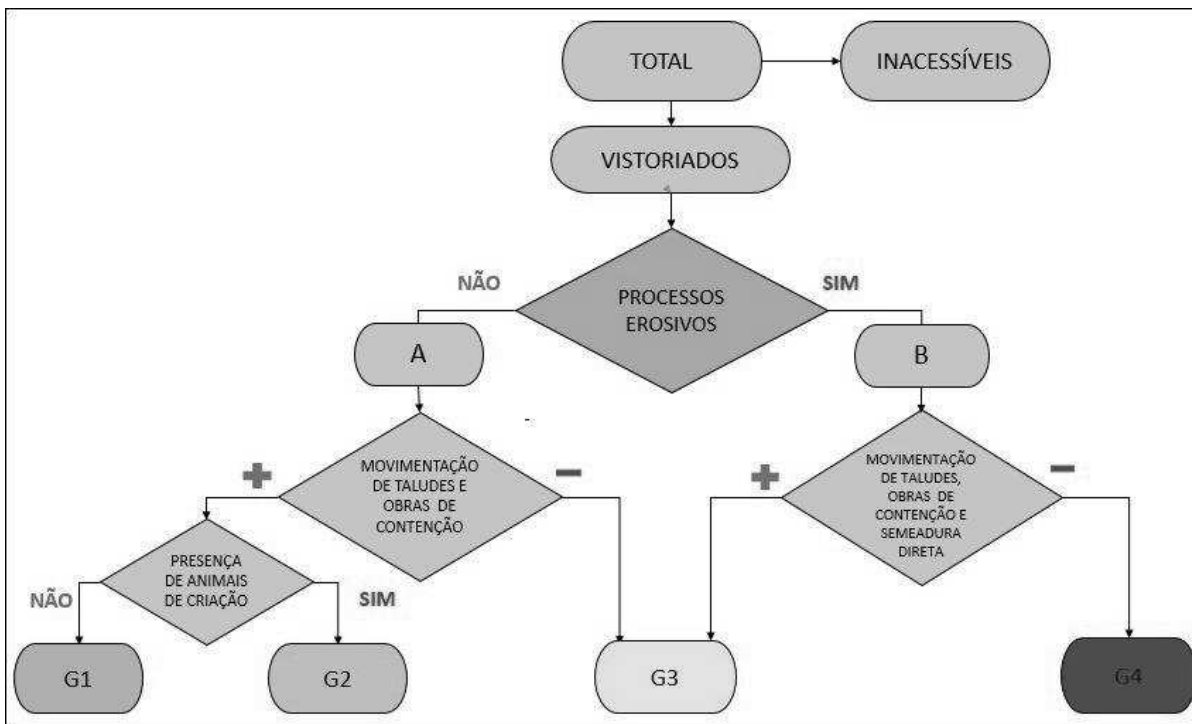
G1 – apto a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas;

G2 – apto a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, concomitante com ações corretivas de baixa complexidade;

G3 – apto a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, concomitante com ações corretivas de média e alta complexidades;

G4 – inaptos a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, necessitando da implementação de ações corretivas e preparatórias com o devido monitoramento.

*Figura 1: Fluxograma da metodologia aplicada para classificação dos tributários.*



Tratando-se de avaliações qualitativas, com base em observações feitas no local e considerando a pluralidade de equipes avaliadoras, pequenas variações nos resultados obtidos são consideradas aceitáveis.

Desta forma, após a formação dos grupos supracitados, foram analisados individualmente os relatórios gerais das equipes da fase Argos VI para validação da análise qualitativa realizada e quando necessário, também das fases IV e V. Para os casos em que houve agrupamento indevido de tributários ocasionado por divergência entre as planilhas digitais e os relatórios gerais das equipes, realizou-se o reagrupamento dos tributários identificados.

### 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades de campo da Fase Argos VI foram realizadas no mês de abril de 2018, após período de intensa precipitação na região afetada pelo incidente, conforme Quadro 5 a seguir:

*Quadro 5: Atividades desenvolvidas na Fase Argos VI da Operação Águas*

Dia	Atividade
09 de abril	Reunião de abertura realizada na SUPES/MG
10 a 13 de abril	Realização das vistorias em campo
13 de abril	Reunião de avaliação da operação em Ouro Preto/MG
16 a 18 de abril	Elaboração de relatórios de vistoria

Os tributários vistoriados situam-se em áreas compreendidas a jusante da Barragem de Rejeitos de Fundão e a montante da UHE Risoleta Neves, também conhecida por Barragem de Candonga. Ao todo, foram selecionados 60 pontos para esta fase, todos referentes a tributários do córrego Santarém e dos rios Gualaxo do Norte, do Carmo e Doce, no trecho referente à ÁREA AMBIENTAL 1 (entre a Barragem de Fundão e a UHE Risoleta Neves).

Registra-se que, dos 60 pontos selecionados para vistoria, o ITG41 não foi vistoriado por falta de acesso. Em contrapartida, o tributário ITG19E, que não constava na programação inicial foi vistoriado, mantendo-se, desta forma, o quantitativo inicialmente programado.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Fase Argos VI foi planejada com o objetivo de avaliar por amostragem as intervenções emergenciais realizadas pela Renova nos tributários afetados pelo rompimento da barragem de Fundão, visando orientar o início das ações de recuperação ambiental nas áreas de preservação permanente – APP e demais áreas previstas no TTAC, após a apresentação dos projetos com os procedimentos de recuperação das áreas degradadas e sua aprovação pelo IBAMA.

Ressalta-se que a Fase Argos VI foi realizada após o maior período de precipitações ocorrido na região de Mariana/MG nos últimos dez anos. O fator precipitação foi importante nas análises, uma vez que foi possível avaliar a qualidade das intervenções emergenciais, especialmente com relação àquelas destinadas a contenção de processos erosivos e estabilidade do rejeito.

Neste item são apresentados: 1) visão geral das avaliações de campo da Argos VI; 2) classificação dos tributários na Fase Argos VI, conforme a metodologia já adotada nas fases IV e V; 3) situação dos tributários selecionados em relação à classificação obtida nas fases Argos IV, V e VI; e 4) resumo dos principais problemas ainda encontrados nos tributários e aqueles ocasionados pela chuva.

##### **4.1 VISÃO GERAL DAS AVALIAÇÕES DE CAMPO**

###### **a) Avaliação das intervenções realizadas pela Renova**

Em uma análise dos relatórios de campo das equipes componentes da Operação Águias Fase Argos VI, em relação aos 60 tributários avaliados nesta fase, num comparativo com as fases IV e V, quanto às principais ações emergenciais implementadas pela Renova nas áreas afetadas, verificou-se uma redução da ocorrência de processos erosivos mais severos (ravinas e voçorocas). Dos 60 tributários vistoriados na Argos VI, 47 não apresentaram processos erosivos, enquanto que na Argos IV este número foi de 32 e na Argos V de 29. Apesar desta melhora geral, 08 tributários que anteriormente não tiveram processos erosivos constatados, em decorrência do intenso período chuvoso ocorrido na região, apresentaram erosões pontuais, o que os levou a um rebaixamento na classificação.

Com relação a essa melhora significativa na ocorrência de processos erosivos, avalia-se duas possíveis explicações. A primeira seria o resultado de ações corretivas implementadas pela Renova, em decorrência dos apontamentos constantes nos relatórios das equipes nas fases anteriores. A segunda explicação está no desenvolvimento satisfatório da vegetação nas áreas afetadas, em consequência do período chuvoso, que pode ter propiciado a estabilização e/ou ocultação dos processos erosivos verificados anteriormente.

Para os casos de movimentações em taludes, verificou-se pequena variação dos resultados. Na Argos VI foram constatados deslizamentos e/ou solapamentos em 13 tributários, enquanto na Argos IV o problema foi verificado em 12 tributários Argos V em 10.

Cabe esclarecer que as movimentações verificadas na Argos VI não estão mais diretamente relacionadas à onda de lama, mas sim ao aumento na vazão dos tributários no período chuvoso. Tais movimentações são pontuais e passíveis de correção sem necessidade de ações de alta complexidade. Entretanto, devido a espessa camada de rejeito ainda existente nas cristas dos taludes afetados, verificou-se o carreamento deste rejeito para o curso d'água, sendo imprescindível a estabilização dos taludes, tendo como referência no mínimo a vazão alcançada no período 2017/2018.



Houve um aumento dos casos de avaliação negativa das obras de contenção na Argos VI em comparação com as fases anteriores. Os resultados obtidos foram: 12 tributários na Argos IV, 10 na Argos V e 16 na Argos VI. Da mesma forma que nos casos de erosão e movimentações em taludes, acredita-se que a piora na avaliação se deve ao período chuvoso, levando as equipes a classificarem as obras como insatisfatórias, ruins, péssimas, ou ainda, evidenciando a necessidade de implementação nos tributários onde não existiam anteriormente.

Com relação a sementeira direta do *mix*, observou-se uma melhora crescente nas três fases avaliadas. Na Argos IV, 42 tributários apresentaram bom desenvolvimento da vegetação proveniente do *mix*, aumentando para 46 na Argos V e 52 na Argos VI.

Como resposta para a melhora observada, podemos citar a questão temporal e climática, uma vez que, com o passar do tempo, matéria orgânica foi incorporada ao solo, associado ao ciclo das chuvas, favorecendo a reprodução e o adensamento da vegetação.

A presença de animais de criação nas áreas afetadas flutua de acordo com a conveniência do proprietário rural, sendo observado que o problema aumenta quando as condições das pastagens não são favoráveis à manutenção dos animais. Em tais situações, verificou-se o aumento nos casos de rompimento de cercas para alimentação do gado nas áreas com vegetação do *mix*.

Na Argos V, fase ocorrida no auge do período de estiagem, houve a constatação de maior ocorrência de presença de animais de criação, sendo registrado em 41 tributários. Este número era de 39 na Argos IV (início do período de estiagem) e de 33 na Argos VI (final do período chuvoso).

As avaliações das intervenções analisadas neste item podem ser visualizadas nas figuras 2, 3 e 4, que apresentam, respectivamente, os resultados obtidos para as fases Argos IV, V e VI.

Figura 2: Avaliação das intervenções emergenciais – Fase Argos IV

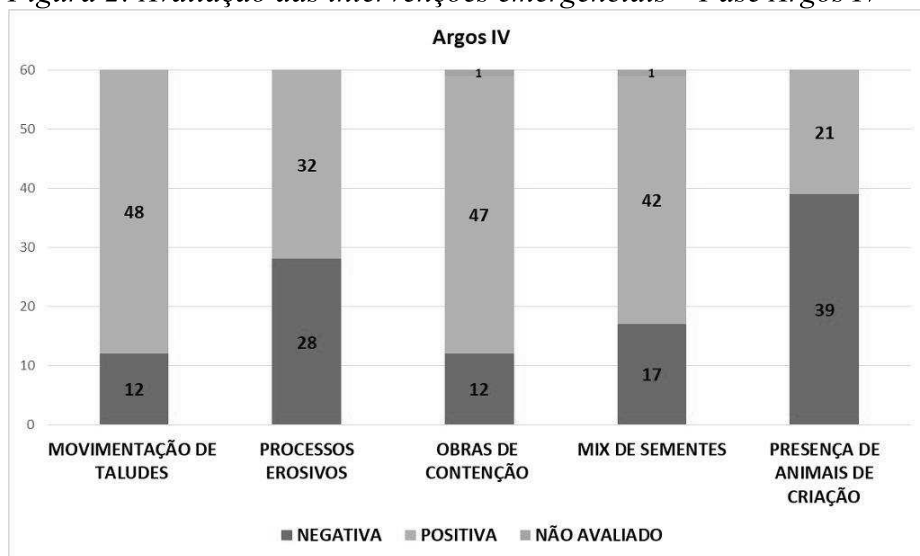


Figura 3: Avaliação das intervenções emergenciais – Fase Argos V

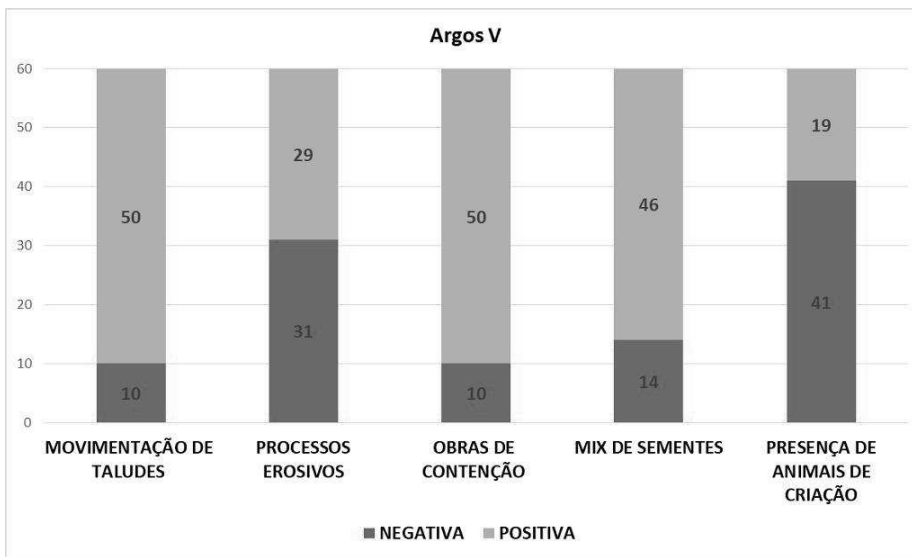
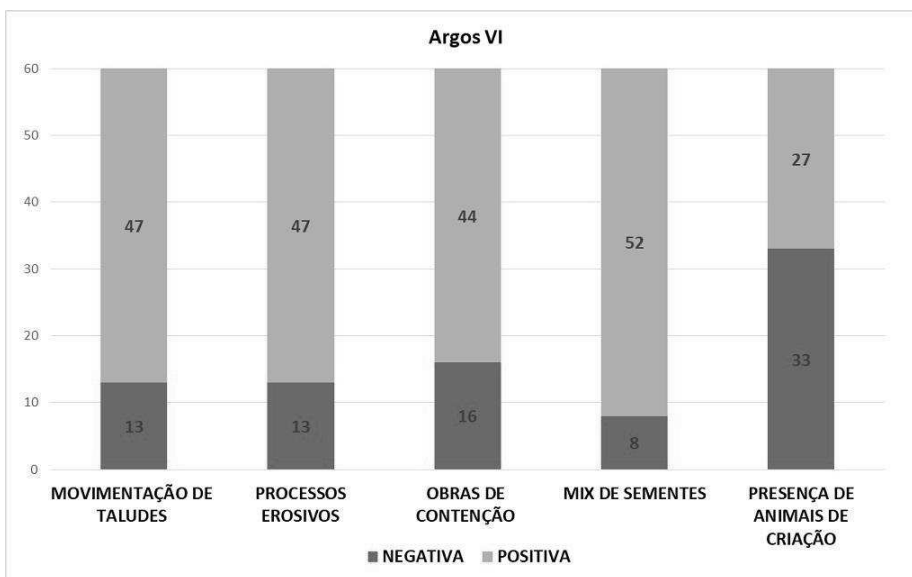


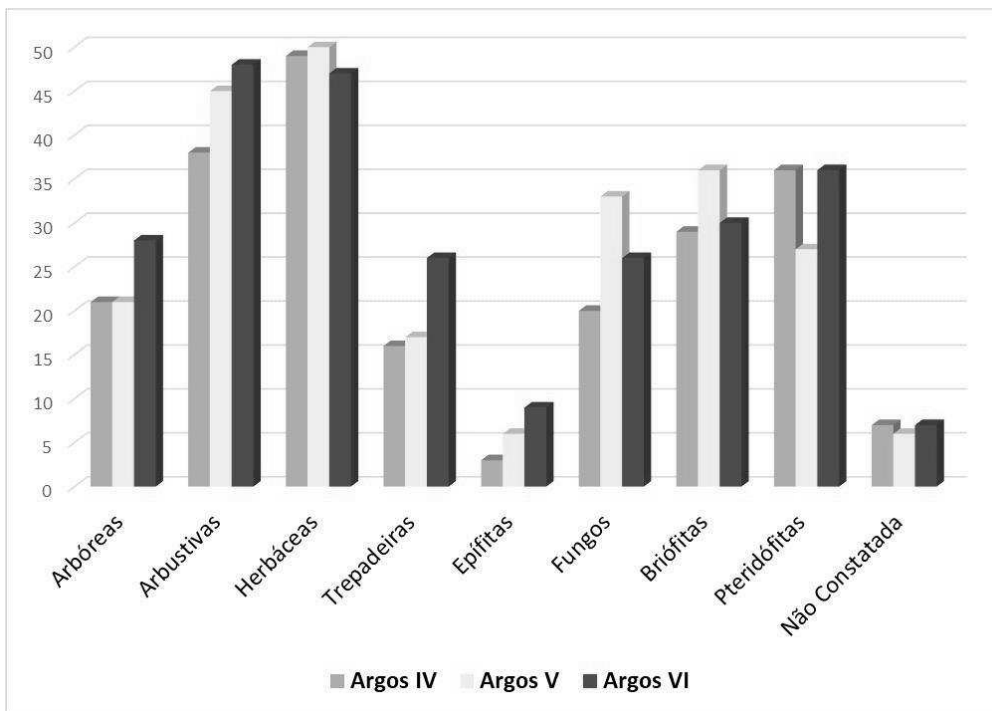
Figura 4: Avaliação das intervenções emergenciais – Fase Argos VI



## b) Avaliação dos aspectos ecológicos nas áreas afetadas

De maneira geral, observa-se uma melhora ambiental nas áreas afetadas, refletida no aumento da constatação de espécies vegetais arbóreas, arbustivas, trepadeiras e epífitas. A explicação para a estabilização e/ou diminuição dos demais grupos (fungos, briófitas e pteridófitas), pode estar no fato de se tratarem de organismos de menor tamanho e de hábito mais específico, exigindo um olhar mais acurado por parte dos membros da equipe de vistoria. Além do mais, deve se considerar que o desenvolvimento da vegetação de maior porte pode ter sido um impeditivo para uma maior constatação de indivíduos pertencentes a estes grupos.

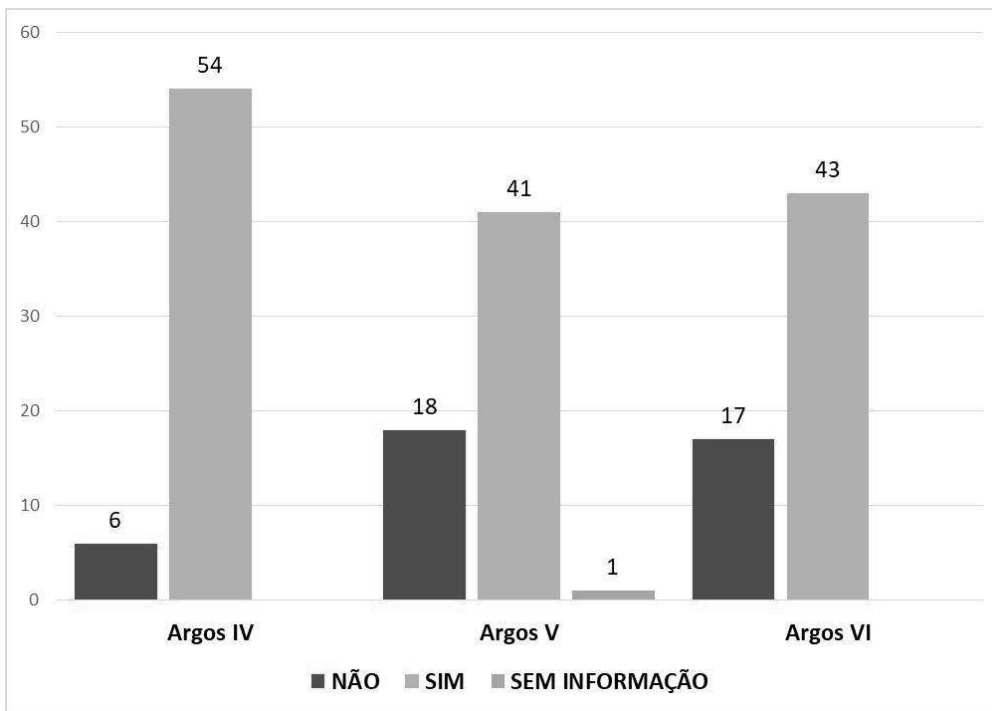
Figura 5: Recolonização das áreas afetadas – Fases Argos IV, V e VI



Nas três fases da Argos foram constatados presença/indícios significativos de animais silvestres nos tributários vistoriados, sendo 54 tributários com ocorrência na Argos IV, 41 na Argos V e 43 na Argos VI. Esta variação está diretamente ligada a diversos fatores, dentre os quais podemos citar: hábito das espécies, sazonalidade, afugentamento devido às obras implementadas, bem como do estágio de recuperação ecológica da área.

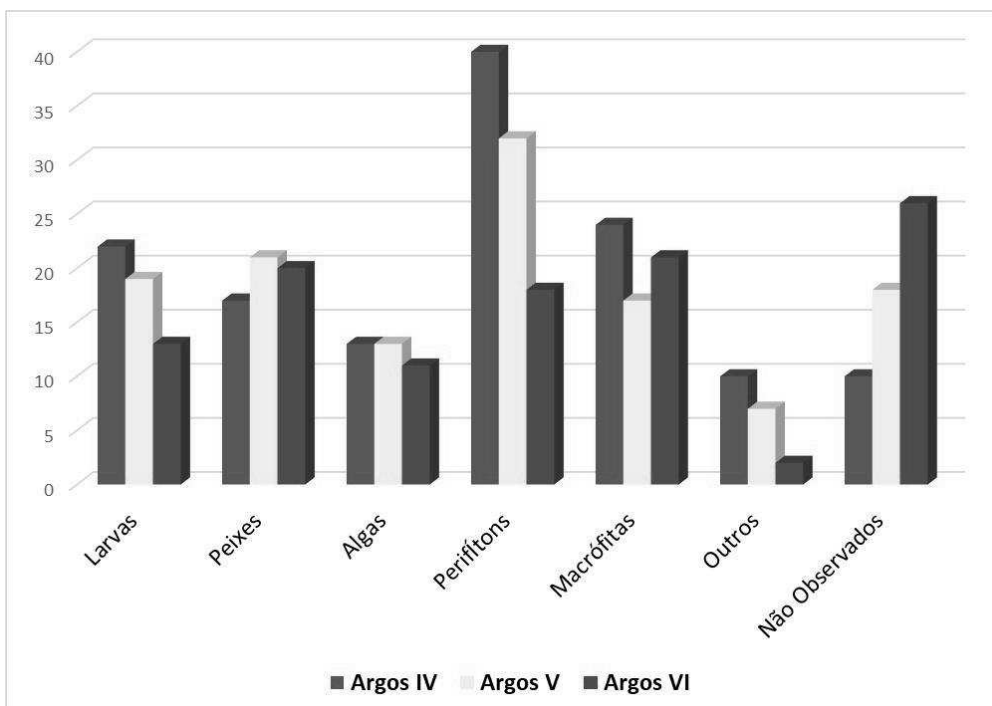
De forma geral, verificou-se um aumento na diversidade de grupos de animais apontados nos relatórios de campo das equipes de vistoria com o decorrer das fases, indicando uma melhoria nas condições ecológicas das áreas afetadas.

*Figura 6: Presença e/ou indícios de animais silvestres nos tributários – Fases Argos, IV, V e VI*



De maneira geral, percebe-se uma oscilação na constatação da presença de organismos aquáticos macroscópicos nos tributários afetados, no decorrer das fases Argos IV, V e VI. Esta oscilação pode estar relacionada ao período do ano em que ocorreram as vistorias, além da dificuldade de acesso à lâmina d'água na fase Argos VI, devido ao bom desenvolvimento da vegetação nas margens e, em alguns casos, na própria calha do tributário por espécies vegetais de hábito aquático.

Figura 7: Presença de organismos aquáticos macroscópicos nos tributários – Fases Argos IV, V e VI



## 4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS TRIBUTÁRIOS

A Operação Argos VI foi realizada após intenso período chuvoso ocorrido na região de Mariana/MG, situação que permitiu avaliar a ação das chuvas nas obras emergenciais e a efetiva

estabilização do rejeito nas áreas afetadas.

Por se tratarem de equipes multidisciplinares com composições diferentes nas duas etapas, é compreensível que ocorram variações na avaliação das ações implementadas. Dessa forma, após a aplicação da metodologia de classificação, nos casos em que se constatou mudança de grupos, efetuou-se a análise criteriosa e individual dos relatórios de campo da Argos IV, V e VI.

Da análise, constatou-se que as obras implementadas em um determinado tributário, quando avaliadas por trecho, apresentam descrições setorizadas, tais como: a montante/jusante, terço superior/terço inferior, planície de inundação/área de florestas. Portanto, a ocorrência de uma avaliação negativa de uma intervenção num trecho específico do tributário, de forma pontual, não inviabiliza o início das ações pós-emergenciais no restante do tributário, sendo este o critério adotado para o estabelecimento dos grupos G2 e G3.

Na maioria dos pontos vistoriados não foram constatadas atividades de recuperação ambiental pós-ações emergenciais, com exceção dos tributários ITG07, ITG48, ITG49 e ITG50 que, na ocasião, verificou-se o plantio de espécies nativas na área afetada do tributário. Entretanto, não foi esclarecido se tal plantio tem caráter experimental ou se se trata de implementação de projeto de recuperação definitivo.

Após a aplicação da metodologia de classificação dos grupos e análise dos relatórios de campo, obteve-se os resultados apresentados no Quadro 6:

*Quadro 6: Classificação dos tributários na Fase Argos VI da Operação Águas*

Grupos	Tributários
<b>G1</b> (20)	ITC04, ITC09, ITG11, ITG12, ITG16, ITG17, ITG18, ITG19, ITG19E, ITG35, ITG43, ITG50, ITS06, ITS09, ITS10, ITS11, ITS12, ITS14, ITS15, ITS20
<b>G2</b> (17)	ITC06, ITC08, ITC10, ITG07, ITG14, ITG20, ITG21, ITG22, ITG27, ITG29, ITG40, ITG47, ITG49, ITG54, ITG55, ITG60, ITG66
<b>G3</b> (14)	ITC05, ITCE02, ITG09, ITG28, ITG44, ITG48, ITG51, ITG57, ITG59, ITG61, ITG64, ITS03, ITS05, ITS19
<b>G4</b> (9)	ITC02, ITG30, ITG36, ITG39, ITG53, ITG58, ITS02, ITS07, ITS08

**G1** – apto a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas; **G2** – apto a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, concomitante com ações corretivas de baixa complexidade; **G3** – apto a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, concomitante com ações corretivas de média e alta complexidades; **G4** – inaptos a avançar para a fase de plantio de mudas vegetais nativas, necessitando da implementação de ações corretivas e preparatórias com o devido monitoramento.

O Quadro 7 apresenta os resultados das movimentações entre grupos considerando a classificação obtida na Argos VI em relação a Argos V e o motivo para as alterações ocorridas.

*Quadro 7: Movimentação entre os grupos classificatórios na Fase Argos VI da Operação Águas em relação a Argos V*

Grupos	Nº de Tributários	Tributários	Motivo da reclassificação
G1-G2	04	ITC06, ITC08, ITG27, ITG49	Presença de animais de criação

G1-G3	04	ITCE02, ITG44, ITG48, ITG57	Surgimento de processos erosivos, movimentação em taludes e/ou problemas nas obras de contenção em decorrência das chuvas, com possibilidade de intervenções pontuais de baixa complexidade.
G2-G1	05	ITC04, ITG12, ITG18, ITG35, ITG50	Retirada/ausência de animais de criação
G2-G3	02	ITG61, ITS19	Surgimento de processos erosivos, movimentação em taludes e/ou problemas nas obras de contenção em decorrência das chuvas, com possibilidade de intervenções pontuais de baixa complexidade.
G2-G4	02	ITG39, ITG53	Surgimento de processos erosivos mais severos, além de outros problemas em obras emergenciais, que demandam ações corretivas mais complexas.
G3-G1	05	ITC09, ITG11, ITS09, ITS11, ITS20	Retirada/ausência de animais de criação na área, ausência de processos erosivos severos e movimentação de taludes.
G3-G2	05	ITC10, ITG22, ITG29, ITG40, ITG60	Ausência de processos erosivos severos e movimentação de taludes, com permanência de animais de criação.
G4-G1	06	ITG16, ITG17, ITG19, ITG19E, ITG43, ITS06	Correção de processos erosivos mais severos, ausência de animais de criação, bem como ausência de outros problemas em obras emergenciais.
G4-G2	02	ITG20, ITG21	Correção de processos erosivos mais severos, bem como ausência de outros problemas em obras emergenciais, porém com indícios de animais de criação.
G4-G3	03	ITC05, ITG59, ITG64	Correção de processos erosivos mais severos, porém com permanência de necessidade de ações emergenciais pontuais de média a alta complexidade.
<b>Total</b>	<b>38</b>	-	-

Do total de 60 tributários vistoriados na Fase Argos VI, 22 mantiveram a classificação obtida na Fase Argos V, enquanto 38 tributários foram reclassificados, sendo que destes 26 tributários tiveram melhora na reclassificação (reclassificação positiva) e 12 tiveram piora (reclassificação negativa).

#### 4.3 SITUAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DOS TRIBUTÁRIOS POR FASE

Neste subitem é apresentado as classificações obtidas pelos 60 tributários vistoriadas na fase Argos IV, V e VI. Ressalta-se que as fases anteriores a Argos IV não foram incluídas nesta tabela, uma vez que a metodologia de classificação por grupos foi adotada a partir do Relatório Geral da Fase Argos IV.

Quadro 8: Situação da classificação dos tributários nas fases Argos IV, V e VI

Tributários	Classificação			Tributários	Classificação		
	Argos IV	Argos V	Argos VI		Argos IV	Argos V	Argos VI
ITC04	G3	G2	G1	ITG40	G3	G3	G2
ITC09	G3	G3	G1	ITG47	G2	G2	G2
ITG11	G2	G3	G1	ITG49	G2	G1	G2
ITG12	G2	G2	G1	ITG54	G2	G2	G2
ITG16	G4	G4	G1	ITG55	G2	G2	G2
ITG17	G4	G4	G1	ITG60	G3	G3	G2
ITG18	G2	G2	G1	ITG66	G3	G2	G2
ITG19	G4	G4	G1	ITC05	G4	G4	G3
ITG19E	G4	G4	G1	ITCE02	G2	G1	G3
ITG35	G2	G2	G1	ITG09	G3	G3	G3

<b>ITG43</b>	G4	G4	G1	<b>ITG28</b>	G3	G3	G3
<b>ITG50</b>	G2	G2	G1	<b>ITG44</b>	G1	G1	G3
<b>ITS06</b>	G4	G4	G1	<b>ITG48</b>	G3	G1	G3
<b>ITS09</b>	G3	G3	G1	<b>ITG51</b>	G3	G3	G3
<b>ITS10</b>	G1	G1	G1	<b>ITG57</b>	G1	G1	G3
<b>ITS11</b>	G3	G3	G1	<b>ITG59</b>	G3	G4	G3
<b>ITS12</b>	G1	G1	G1	<b>ITG61</b>	G3	G2	G3
<b>ITS14</b>	G3	G1	G1	<b>ITG64</b>	G4	G4	G3
<b>ITS15</b>	G1	G1	G1	<b>ITS03</b>	G3	G3	G3
<b>ITS20</b>	G3	G3	G1	<b>ITS05</b>	G3	G3	G3
<b>ITC06</b>	G3	G1	G2	<b>ITS19</b>	G2	G2	G3
<b>ITC08</b>	G1	G1	G2	<b>ITC02</b>	G4	G4	G4
<b>ITC10</b>	G3	G3	G2	<b>ITG30</b>	G4	G4	G4
<b>ITG07</b>	G2	G2	G2	<b>ITG36</b>	G4	G4	G4
<b>ITG14</b>	G3	G2	G2	<b>ITG39</b>	G3	G2	G4
<b>ITG20</b>	G4	G4	G2	<b>ITG53</b>	G2	G2	G4
<b>ITG21</b>	G4	G4	G2	<b>ITG58</b>	G3	G4	G4
<b>ITG22</b>	G2	G3	G2	<b>ITS02</b>	G4	G4	G4
<b>ITG27</b>	G2	G1	G2	<b>ITS07</b>	G4	G4	G4
<b>ITG29</b>	G2	G3	G2	<b>ITS08</b>	G4	G4	G4

#### 4.4 RESUMO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS POR TRIBUTÁRIOS

Neste subitem são relacionados os principais problemas que motivaram a reclassificação dos tributários em relação à Fase Argos V, exclusivamente quanto aos tributários que foram classificados ou reclassificados como G3 e G4, tendo em vista que o grupo G1 não demanda ações emergenciais e o grupo G2 demanda apenas a retirada de animais de criação da área afetada.

##### a) Tributários com reclassificação negativa de G1 para G3

- **ITCE02** – Após um período de fortes chuvas na região, ocorreu solapamento nas margens em ponto localizado na base da ponte sobre o tributário e o deslocamento de pedras do enrocamento de drenagem pluvial alterando a classificação para o G3.
- **ITG44** – Após o período chuvoso verificou-se a ocorrência de deslizamentos, provavelmente ocasionada pela baixa efetividade das obras de bioengenharia, sendo necessárias ações corretivas pontuais de média intensidade.
- **ITG48** – Após o período chuvoso, as obras de contenção mostraram-se insatisfatórias, além da constatação de rupturas no cercamento, antes não constatadas na Argos V, que permitiram o acesso dos animais de criação na área.
- **ITG57** – Verificada a ocorrência de solapamentos ao longo do tributário após o período chuvoso, além da presença de animais de criação. Necessárias intervenções pontuais para correção dos problemas, incluindo a retirada dos animais de criação.

##### b) Tributários com reclassificação negativa de G2 para G3

- **ITG61** – Apesar de não possuir processos erosivos mais intensos na Argos V, após o período chuvoso a vistoria da Argos VI constatou a necessidade de ações emergenciais pontuais de média a alta complexidade, quais sejam: Conservação do solo, bioengenharia, retaludamento, obras de

contenção e drenagem, além da aplicação de mix de sementes para estabilização dos processos erosivos.

- **ITS19** – Verificada a presença de pequenos deslizamentos nos taludes ao longo do tributário após o período chuvoso. Necessárias intervenções pontuais para correção dos problemas.

c) Tributários com reclassificação negativa de G2 para G4

- **ITG39** – Apesar de a área possuir relevo levemente ondulado, constatou-se o surgimento de processos erosivos do tipo ravinar, agravados pela ausência de obras de drenagem, técnicas de conservação do solo e obras de contenção insatisfatórias.
- **ITG53** – O período de chuva contribuiu para o surgimento de processo erosivo pontual (ravina) e solapamento em três pontos em curvas mais acentuadas do tributário, resultando em deslocamento de razoável quantidade de rejeito para o leito do tributário e deixando exposta espessa camada de rejeito na parte superior do talude. São necessárias ações pontuais de alta complexidade.

d) Tributários com reclassificação positiva de G4 para G3

- **ITC05** – O ponto havia sido classificado nas duas fases anteriores como G4, devido principalmente aos processos erosivos verificados. Na fase Argos VI constatou-se o bom desenvolvimento vegetativo em toda a área, sem constatação de processos erosivos. Contudo ainda são necessárias intervenções pontuais de média a alta complexidade na porção inferior do tributário, quais sejam: retaludamento das margens do tributário com implementação de obras de contenção (ombreiras, disciplinamento das águas pluviais, *mix* de sementes, biomanta e outras) e enrocamento das margens esquerda e direita do tributário, nos locais mais propícios a sofrerem solapamento, adequado ao volume de água durante o período chuvoso.
- **ITG59** – O tributário foi classificado como G4 na fase Argos V devido a indicação de processo ravinar na área. No entanto, na fase Argos VI este processo erosivo não foi constatado, coincidindo com a avaliação realizada na fase Argos IV.
- **ITG64** – O ponto havia sido classificado nas duas fases anteriores como G4, devido principalmente aos processos erosivos verificados. Na fase Argos VI constatou-se que a área se encontra em condições razoáveis de estabilidade mesmo após o intenso período chuvoso. Entretanto são necessárias ações emergenciais conforme indicado no relatório da equipe.

e) Tributários com classificação mantida em G4

- **ITC02** – Estabilização dos processos erosivos; eliminação dos pontos de ruptura da cerca e do corredor de dessedentação de animais; retaludamento nos trechos onde ocorreram deslizamentos e solapamentos; implantação de curvas de nível na porção esquerda a jusante da ponte, bem como cristas na linha superior do talude; reconstrução de enrocamentos em trechos danificados; reforma dos “bigodes de drenagem”; reinstalação de biomantas em trechos de taludes danificados. Na área sob efeito tixotrópico, recomenda-se o revolvimento do terreno com acréscimo de solo, na tentativa de estruturação futura, além do plantio com *mix* de sementes. Retirada do plantio de forrageiras da APP que vem sendo utilizado para alimentação animal e realizar o replantio com *mix* de sementes previamente estabelecidas. Limpeza da calha do tributário em relação à obstrução por resíduos orgânicos.
- **ITG30** – Estabilização dos processos erosivos; reconformação da linha de drenagem; implantação de técnicas de conservação do solo e melhorias nas obras de drenagem. Recomenda-se que este ponto seja excluído da lista de monitoramento da Operação Águas, dado que a área atingida a



jusante da estrada pertence à planície de inundação e que houve aterramento de lagoa ligada anteriormente ao rio Gualaxo do Norte. As observações de todas as vistorias realizadas no ITG 30 no âmbito da Operação Áugias devem ser encaminhadas aos integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais – SISEMA, responsáveis pela Operação Watu, e para a Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental – CT-Rejeitos para ambos promoverem monitoramento das ações da Renova neste ponto.

- **ITG36** – Estabilização dos processos erosivos; reafeição do terreno da área afetada; reconformação da linha de drenagem; implantação de técnicas de conservação do solo e melhorias nas obras de drenagem; implantação de obras de contenção e técnicas de bioengenharia. Recomenda-se que este ponto seja excluído da lista de monitoramento da Operação Áugias, dado que a área atingida a jusante da estrada pertence à planície de inundação e que houve aterramento de lagoa ligada anteriormente ao rio Gualaxo do Norte. As observações de todas as vistorias realizadas no ITG 36 no âmbito da Operação Áugias devem ser encaminhadas aos integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais – SISEMA, responsáveis pela Operação Watu, e para a Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental – CT-Rejeitos para ambos promoverem monitoramento das ações da Renova neste ponto.
- **ITS07** – As ações emergenciais não vêm cumprindo o objetivo de estabilização do rejeito na área afetada, devendo ser implementadas medidas emergências visando a correção de processos erosivos (ravinas e voçorocas), reafeição do terreno na área afetada, necessidade de retaludamento das margens, aplicação de técnicas de conservação do solo, replantio do *mix* de sementes, reconformação da linha de drenagem, melhoria das obras de contenção e de bioengenharia, remoção de rejeito e sedimento da foz do tributário.
- **ITS08** – As ações emergenciais não vêm cumprindo o objetivo de estabilização do rejeito na área afetada, devendo ser implementadas medidas emergências visando a correção de processos erosivos (voçorocas), reafeição do terreno na área afetada, necessidade de retaludamento das margens, aplicação de técnicas de conservação do solo, implementação de técnicas de conservação do solo, reconformação da linha de drenagem, melhoria das obras de contenção e de drenagem.
- **ITG58** – As ações emergenciais não vêm cumprindo o objetivo de estabilização do rejeito na área afetada, devendo ser implementadas medidas emergências visando a correção de processos erosivos (ravinas), intervenção para contenção de processo de solapamento no talude do tributário, reafeição do terreno na área afetada foi avaliado como insatisfatório, necessidade de retaludamento das margens, aplicação de técnicas de conservação do solo, melhoria das obras de contenção e de drenagem, replantio do *mix* de sementes e melhorias nas obras de bioengenharia.
- **ITS02** – Apesar de o tributário não apresentar processos erosivos severos, a equipe avaliou com insatisfatória a execução de diversas obras emergenciais, necessitando intervenções corretivas de média e alta complexidade na reconformação da linha de drenagem do tributário, retaludamento de suas margens, obras de contenção e de drenagem e nas obras de bioengenharia.

#### f) Tributários com classificação mantida em G3

- **ITG51** – Tributário com APP totalmente incorporada ao processo produtivo da propriedade, com presença de curral, esterqueira, capineira e com barramento para formação de açude com livre acesso pelo gado. As intervenções necessárias são classificadas como de média complexidade, principalmente visando a contenção dos processos erosivos do tipo ravinar, aplicação de técnicas de conservação do solo e implantação de obras de drenagem no entorno do tributário.
- **ITS05** – A área afetada pelo rejeito encontra-se em boas condições, mesmo após intenso período chuvoso, sendo necessárias ações de pontuais de média complexidade. O talude onde localiza-se a saída d'água encontra-se afetado por ravinamento, tornando-o instável e colocando em risco a

qualidade da água do tributário. Recomenda-se a manutenção do talude, com sua reconformação, revisão das estruturas de drenagem e contenção dos processos erosivos.

- **ITS03** – Com base nas constatações efetuadas, verificou-se que as ações emergenciais vêm cumprindo o objetivo de estabilização do rejeito na área afetada na parte a montante e a jusante da estrada. No entanto, a falta de manutenção na estrada de acesso ao tributário vem contribuindo negativamente para a recuperação ambiental da área, pois os processos erosivos ali instalados provocam o carreamento de sedimento para o leito do tributário e seu consequente assoreamento. Além da existência de processos erosivos, a estrada instalada no local tem funcionado como barragem, impedindo o fluxo normal da água do tributário para o Rio Santarém, sendo necessária intervenção para permitir que a drenagem do terreno conduza o curso d'água à sua trajetória natural.
- **ITG09** – A equipe de vistoria constatou processos erosivos do tipo ravinar, ausência de obras de contenção e de bioengenharia. Necessitando a aplicação de técnicas de conservação do solo, de disciplinamento da drenagem com uso de biorretentores e biomantas nos pontos de ravinamento.
- **ITG28** – A equipe de vistoria constatou processos erosivos do tipo ravinar, solapamento nas margens do tributário e presença de animais de criação, sendo as correções necessárias classificadas como de média complexidade. A equipe sugere que na margem direita a montante da estrada deve-se promover ações de contenção da face solapada através da fixação de biomanta e vegetação de recobrimento. Na ravina constatada nesta área deve-se implementar pequenas paliçadas sequenciais recobertas com “manta geotêxtil” ou estrutura similar com fins de conter a erosão até que a vegetação de recobrimento se desenvolva. Paralelamente, a Renova deve promover a manutenção dos retentores de sedimento (fibra de coco) da estrutura de drenagem construída no meio da mata nativa acima da face solapada na margem direita.

## 5. CONCLUSÕES

**5.1** A Fase Argos VI cumpriu seus objetivos de: i) avaliar o cumprimento das recomendações da Fase Argos V, nos tributários selecionados; ii) verificar as intervenções realizadas pela Fundação Renova e a situação ambiental das áreas após severo período chuvoso; iii) atualizar a relação de tributários aptos a avançar para a fase de plantio de espécies vegetais nativas; e iv) produzir novas recomendações para cada área.

**5.2** Dos 60 (sessenta) tributários avaliados, 20 (vinte) foram classificados como G1, 17 (dezessete) como G2, 14 (quatorze) como G3 e 9 (nove) como G4. Este resultado indica uma melhora na qualidade ambiental das áreas afetadas, como resposta das ações emergenciais implementadas pela Renova. Contudo, ainda persistem tributários classificados como G4, resultado da inadequação ou ausência de intervenções essenciais para a conclusão da fase emergencial, após mais de dois anos do seu início.

**5.3** Verificou-se uma piora na classificação de 12 (doze) tributários, sendo 04 (quatro) reclassificados de G1 para G2; 04 (quatro) reclassificados de G1 para G3; 02 (dois) de G2 para G3 e 02 (dois) de G2 para G4. A reclassificação de G1 para G2 se deve exclusivamente a presença de animais de criação na área afetada, boa parte em decorrência de rompimentos na cerca. Os demais casos se devem, principalmente, ao surgimento de processos erosivos (ravinas e voçorocas), movimentações de taludes (deslizamentos e solapamentos) e problemas de drenagem e com as obras de contenção ocasionados pelo severo período de chuvas ocorrido na região.

**5.4** Verificou-se a necessidade de ações corretivas de baixa a média complexidade em 21 (vinte e um) tributários pertencentes aos grupos G2 e G3, concomitantemente ao plantio de espécies vegetais nativas, visando a sua recuperação.

**5.5** Os 09 (nove) tributários pertencentes ao G4 necessitam de intervenções de alta complexidade, visando a estabilização do rejeito para, posteriormente, passarem para a fase de plantio de espécies vegetais nativas

**5.6** Ressalta-se que o processo de recuperação é dinâmico, pois está sujeito a fatores como intempéries e ações antrópicas, ou mesmo àquelas decorrentes de intervenções da Renova.

**5.7** Transcorridos mais de dois anos e meio do rompimento da Barragem de Fundão e mais de dois anos de acompanhamento, pelo IBAMA, das ações emergenciais implementadas nas áreas atingidas, entende-se por cumpridos os objetivos da Fase Argos. A fase seguinte deverá focar nas ações de recuperação ambiental **definitivas** destas áreas sem deixar de realizar o monitoramento constante sobre os tributários atingidos, mesmo naqueles bem avaliados, com periodicidade compatível com o estágio de recuperação ambiental das áreas, considerando a possibilidade do ressurgimento de instabilidades no terreno em situações climáticas extremas ou ações antrópicas, que possam carrear rejeitos e/ou desencadear processos erosivos.

**5.8** Vale salientar que este relatório geral se refere aos 60 tributários vistoriados na Argos VI, entretanto, a Renova deve considerar o relatório geral da Argos V para adotar as recomendações das equipes para os demais tributários não vistoriados nesta fase.

## 6. RECOMENDAÇÕES

As recomendações desta fase à Renova dividem-se em gerais e específicas. As primeiras são assim denominadas pois devem ser aplicadas na totalidade dos tributários em tratamento.

Além disso, somente com a aplicação das recomendações gerais, em sua totalidade, será possível dar continuidade ao processo de recuperação ambiental dos tributários atingidos, pois estas dizem respeito ao tratamento básico propício à formação de solos e a estabilização de rejeitos às margens dos rios.

As recomendações específicas dizem respeito ao tratamento necessário a cada tributário individualmente. O entendimento das recomendações é facilitado por meio da criação de grupos (G1, G2, G3 e G4), onde os tributários estão classificados quanto à evolução do tratamento promovido pela Renova.

Na fase atual, a segregação dos tributários em grupos com características semelhantes dizem respeito à aptidão dos mesmos quanto a passagem para fase posterior de tratamento, qual seja, a recuperação ambiental por meio de projeto proposto com soluções definitivas, de forma a integrar a recuperação com a retomada das atividades produtivas.

### 6. 1 Recomendações Gerais

**6.1.1** Tendo em vista que na Fase Argos VI foram vistoriados um percentual de tributários afetados pela lama de rejeitos da barragem de Fundão, recomendamos que sejam iniciadas as ações de recuperação ambiental **definitiva** nos tributários classificados como G1, G2 e G3 nesta fase, bem como naqueles classificados da mesma forma na Fase Argos V e que não foram reclassificados para G4, após a apresentação de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, por propriedade, a ser apresentado antes da próxima fase da Operação Águas, de forma a permitir a avaliação das medidas propostas nos projetos, pelas equipes do IBAMA.

**6.1.2** A ação de recuperação dos tributários deverá considerar a Lei nº 11.428/2008 na delimitação/cercamento das áreas de preservação permanente (APP) às margens dos corpos d'água atingidos. Deve-se observar ainda a decisão emanada do Ministério do Meio Ambiente, conforme Despacho Nº 64773/2017-MMA, determinando que os órgãos vinculados cumprissem o entendimento constante na Nota nº 00052/2017/CONJUR-MMA/CGU/AGU, por se tratar de vegetação pertencente ao bioma Mata Atlântica. Ressalta-se a necessidade de aguardar a deliberação do CIF, conforme ata da 26ª Reunião Ordinária.

**6.1.3** Nos locais onde a calha do rio principal permite o acesso dos animais de criação à área em tratamento (geralmente na intersecção da foz dos tributários com esta) deve-se avaliar a instalação de impeditivo de acesso do gado;

**6.1.4** Reforçar e realizar a devida manutenção do cercamento para o efetivo isolamento das áreas que já passaram por algum processo de intervenção, bem como aquelas que já apresentam processos de regeneração natural em curso, visando impedir o acesso de animais de criação de médio e grande porte que possam vir a ocasionar danos à vegetação nas formas de pisoteio e pastejo. Contudo, deve-se buscar junto aos proprietários uma solução consensuada para a solução definitiva do problema;

**6.1.5** Adotar as intervenções bem avaliadas, como as implementadas nos tributários que compõem o G1, como modelo para as demais intervenções e/ou correções;

**6.1.6** Quando da necessidade de intervenções e obras no interior das áreas afetadas cuja regeneração natural esteja em curso, que elas sejam efetuadas de forma criteriosa e, de preferência manualmente, minimizando-se danos às espécies vegetais regenerantes;

**6.1.7** Proceder a manutenção das estradas de acesso às áreas diretamente afetadas, com atenção à construção de dispositivos de drenagem para controle do escoamento das águas pluviais e consequente carreamento de sedimentos;

**6.1.8** Apresentar e implementar alternativas de acesso à água ou de seu fornecimento para dessedentação do gado bovino, especialmente, fora da APP (cochos e bebedouros apropriados, por exemplo);

**6.1.9** Prever nos projetos de recuperação o controle de espécies vegetais invasoras, a exemplos do capim-braquiária (*Brachiaria* spp.) e da unha-de-gato ou mimosa (possivelmente *Mimosa pigra*), ambas presentes no interior das áreas de preservação permanente (APPs),

**6.1.10** Independente dos problemas apontados neste Relatório Geral para os tributários avaliados, a Renova deverá considerar os Relatórios de Campo de cada equipe componente da Fase Argos VI, para adoção das medidas pertinentes por elas indicadas.

**6.1.11** Recomenda-se à COREC que na próxima fase da Operação Águas sejam contempladas vistorias em todos os tributários afetados e monitorados pelo IBAMA, observando a retirada de tributários recomendados pelas equipes em fases anteriores.

## **6.2 Recomendações Específicas**

**6.2.1** A Coordenação de Recuperação de Áreas Degradadas – COREC deverá considerar a exclusão dos pontos ITG30 e ITG36 de futuras ações de monitoramento da Operação Águas. As observações de vistorias realizadas nos referidos pontos, no âmbito da Operação Águas, devem ser encaminhadas aos integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais – SISEMA, responsáveis pela Operação Watu, e para a Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental – CT-Rejeitos para ambos promoverem monitoramento das ações da Renova.

**6.2.2** O grupo de tributários identificado neste relatório como G4 deve passar por intervenções corretivas relativas às ações emergenciais, tendo em vista que foi constatada ausência ou deficiência na implementação das técnicas que resultam na contenção de processos erosivos e consequentemente no carreamento de rejeito para os cursos d'água. Considerando já se tratar da sexta fase de operação, recomenda-se à CTFlor sugerir ao CIF a conveniência de lavratura de notificação, com prazo máximo de 30 dias, para que a Renova informe ao IBAMA os motivos pelos quais esses tributários ainda se encontram nesta situação, bem como apontar as medidas corretivas que serão implementadas caso a caso, com cronograma de execução.

**6.2.3** Os grupos identificados como G2 e G3 apresentam deficiências na execução das ações emergenciais, consideradas passíveis de serem solucionadas, concomitantemente à implantação da fase de plantio de mudas de espécies nativas, devendo a Renova apresentar documentos técnicos informativos das ações pontuais que serão implementadas em casa tributário.

**6.2.4** O grupo identificado como G1 é formado pelos tributários que estão aptos a avançarem para a fase de plantio de mudas de espécies nativas, para os quais se recomenda monitoramento constante, para que sejam identificadas eventuais correções necessárias.

## 7. DOCUMENTOS RELACIONADOS

**7.1** Relatório de Campo da Equipe Acauã (2530717)

**7.2** Relatório de Campo da Equipe Guaxe (2172621)

**7.3** Relatório de Campo da Equipe Jacutinga (2170025)

**7.4** Relatório de Campo da Equipe Macuco (2171381)



Documento assinado eletronicamente por **ALLAN GOMES DE CARVALHO, Analista Ambiental**, em 08/06/2018, às 11:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **JOSE GERALDO LOPES DE SOUZA, Analista Ambiental**, em 08/06/2018, às 11:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **MARCELO BRANDAO JOSE, Analista Ambiental**, em 08/06/2018, às 11:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ibama.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **2539893** e o código CRC **FC8B49DD**.