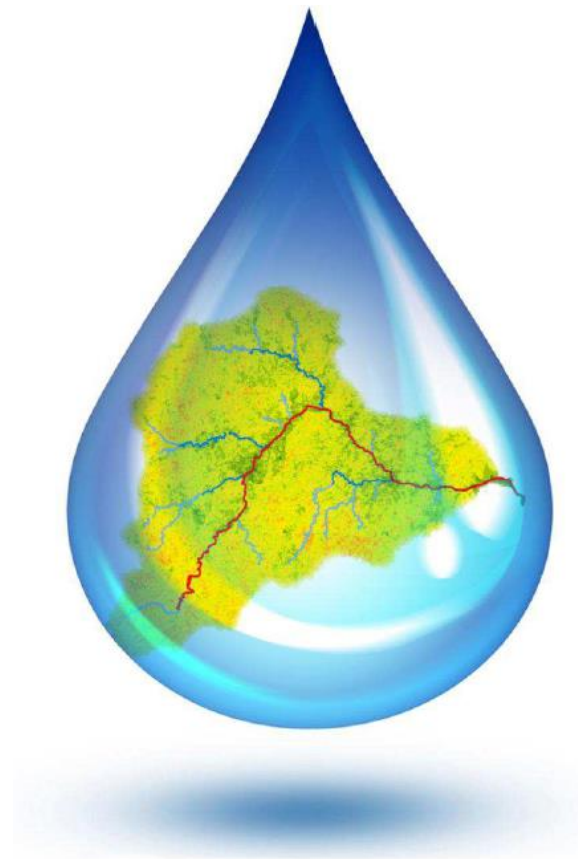


**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS**  
**NATURAIS RENOVÁVEIS**  
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

# Relatório Geral de Vistoria

## Operação Águas - Fase Olhos D'Água IV

Consolidação dos Relatórios Apresentados pelas Equipes



**COREC/CGBIO/DBFLO**  
**Outubro de 2019**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**

# Relatório Geral de Vistoria

## Operação Áugias - Fase Olhos D'Água IV

### Consolidação dos Relatórios Apresentados pelas Equipes COREC/CGBIO/DBFLO

**Ao:** Coordenador de Recuperação Ambiental - COREC/CGBIO/DBFLO  
Coordenador da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água  
do Comitê Interfederativo

**Assunto:** Relatório Geral de Vistoria, Operação Áugias - Olhos D'água IV , para acompanhamento das ações de recuperação ambiental executadas pela Fundação Renova (Programa de Recuperação de 5.000 nascentes (500 por ano), Cláusula 163 do TTAC), de cunho compensatório aos danos ambientais rompimento da barragem de rejeitos de Fundão.

**Processos:** 02001.015238/2018-92 e 02001.012067/2019-21

**Unidade executora:** Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas (COREC/DBFLO)

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

**Local de Execução:** Periquito, Jampruca, Campanário, Galileia e Frei Inocência em Minas Gerais, Colatina, Marilândia e Pancas, no Espírito Santo.

**Período:** 18 de março a 10 de maio de 2019.

**Outubro - 2019**

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

### **Equipe ES S01**

Integrantes da equipe:

- Rodrigo Melo de Sá (Lotação: SUPES/ES) – Coordenador de Equipe
- Davi Rocha Paiva (Lotação: SUPES/ES)
- José Marcius Dias Coradine (Lotação: SUPES/ES)

### **EQUIPE MG *Puma concolor* (UT: SUPES/MG)**

Integrantes da equipe:

- Luciano Guerra Cotta (Lotação: UT-GV/MG) – Coordenador da equipe
- Josemar de Carvalho Ramos (Lotação: UT-GV/MG)
- Íria de Souza Pinto (Lotação: COREC/DBFLO)

### **EQUIPE MG *Panthera onca* (UT: Governador Valadares/MG)**

Integrantes da equipe:

- Luiz Artur Castanheira (Lotação: SUPES/MG) – Coordenador da equipe
- Edgar Henriques de Oliveira Júnior (Lotação: UT-GV/MG)
- Vladimir Andrade Nóbrega (Lotação COREC/CGBIO/DBFLO/ IBAMA SEDE/Brasília – DF)

### **Coordenação Geral:**

- Daniel Santos Pinho (COREC/CGBIO/DBFLO)

### **Responsáveis pela Elaboração do Relatório Geral de Vistoria:**

- José Marcius Dias Coradine (SUPES/ES)
- Josemar de Carvalho Ramos (Unidade Técnica de Governador Valadares - SUPES/MG)
- Luciana Luz Caitano (COREC/DBFLO-Ibama Sede/DF)
- Thiago Ayres Lazzarotti Abreu (COREC/DBFLO-Ibama Sede/DF)

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. METODOLOGIA DE TRABALHO .....	6
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	7
4.1. LOCAIS VISTORIADOS .....	8
5. AVALIAÇÃO DAS ÁREAS VISTORIADAS .....	9
5.1 <i>Uso e ocupação do solo e ações de recuperação nas nascentes</i> .....	9
5.2 <i>Atributo 1 - Ausência de ameaças</i> .....	12
5.3 <i>Atributo 2 - Condições físicas</i> .....	17
5.4 <i>Atributo 3 - Composição de espécies</i> .....	19
5.5 <i>Atributo 4 - Diversidade estrutural</i> .....	23
5.6 <i>Atributo 5 - Função ecossistêmica</i> .....	24
5.7 <i>Atributo 6 - Trocas externas</i> .....	27
6. CONSIDERAÇÕES GERAIS E CONCLUSÕES.....	29
6.1 <i>Atributo 1 - Ausência de ameaças</i> .....	33
6.2 <i>Atributo 2 - Condições físicas</i> .....	34
6.3 <i>Atributo 3 - Composição de espécies</i> .....	34
6.4 <i>Atributo 4 - Diversidade estrutural</i> .....	36
6.5 <i>Atributo 5 - Função ecossistêmica</i> .....	36
6.6 <i>Atributo 6 - Trocas externas</i> .....	36
6.7 <i>Aspectos gerais</i> .....	37
7. RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	38

## 1. INTRODUÇÃO

Trata-se de relatório consolidado referente às vistorias técnicas realizadas dentro das ações de monitoramento da Cláusula 163 do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta – TTAC, assinado entre instituições públicas representantes dos entes federais e estaduais envolvidos com o incidente ocorrido na Barragem de Fundão em Mariana/MG e os responsáveis e corresponsáveis por aquele evento.

“CLÁUSULA 163:

*Caberá à FUNDAÇÃO, a título compensatório, recuperar 5.000 (cinco mil) nascentes, a serem definidas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Doce (CBH-Doce), com a recuperação de 500 (quinhentas) nascentes por ano, a contar da assinatura deste acordo, em um período máximo de 10 (dez) anos, conforme estabelecido no Plano Integrado de Recursos Hídricos do CBH-Doce, podendo abranger toda área da Bacia do Rio Doce.”*

Para a realização das vistorias, foi criada a fase Olhos D’Água no âmbito da Operação Águas, que é o instrumento do Ibama de gerenciamento dos programas ambientais reparatórios e compensatórios definidos pela Deliberação CIF nº 11/2016. Esta fase tem periodicidade semestral e conta com equipes de analistas ambientais do IBAMA que vistoriam nascentes selecionadas para o Programa de Recuperação de Nascentes.

O Programa de Recuperação de Nascentes tem como objetivo o atendimento ao disposto na Cláusula 163 do TTAC e teve seu escopo aprovado pela Deliberação CIF nº 293 de 24 de junho de 2019 no qual encontra-se a metodologia detalhada que será utilizada na entrega da referida cláusula, através das premissas e diretrizes do programa, requisitos e restrições, etapas de execução, cronograma e indicadores.

As vistorias das nascentes analisadas no presente relatório ocorreram no âmbito da “Fase Olhos D’Água IV” da “Operação Águas” e tiveram como objetivo verificar, de forma amostral, a situação de desenvolvimento das nascentes objeto de trabalhos de recuperação nos anos 1 e 2 do Programa. Para tanto, foram mobilizados nove Analistas Ambientais do IBAMA divididos em 3 equipes (duas em MG e uma no ES) com 3 servidores cada.

Este relatório consolida as constatações e as recomendações emitidas pelas equipes após as vistorias realizadas, as quais encontram-se expostas nos seguintes relatórios:

- Relatório de Vistoria 7/2019-COREC/CGBIO/DBFLO (SEI nº 5078536);
- Relatório de Vistoria 1/2019-NUBIO-MG/DITEC-MG/SUPES-MG (SEI nº 5171202);
- Relatório de Vistoria 9/2019-NUBIO-ES/DITEC-ES/SUPES-ES (SEI nº 4977790).

## **2. OBJETIVOS**

A fase Olhos D'água IV da Operação Áugias, através da vistoria de nascentes por amostragem, teve quatro objetivos principais.

1 - Verificar a execução das ações de recuperação de nascentes implementadas pela Fundação Renova nas sub-bacias do rio Suaçuí (MG) e do rio Pancas (ES);

2 - Aumentar a base amostral de vistoria das nascentes selecionadas.

3 - Analisar e consolidar as informações e relatórios das atividades desenvolvidas pela equipes das superintendências do IBAMA no Espírito Santo e em Minas Gerais na fase Olhos D'água IV da Operação Áugias.

4 - Apontar possíveis inconformidades na execução do cronograma do programa de recuperação de nascentes.

## **3. METODOLOGIA DE TRABALHO**

Foi realizada compilação e análise das informações apresentadas pelas equipes de campo do ES e MG nos processos SEI 02001.012067/2019-21 e 02001.015238/2018-92.

As avaliações das nascentes nas vistorias foram realizadas por meio do “Formulário Padrão de Vistoria”, adaptado pela COREC/DBFLO a partir da metodologia SER, contendo 26 (vinte e seis) parâmetros distribuídos em seis atributos, conforme apresentado no Quadro 1.

Para cada parâmetro foi atribuído uma nota de 1 a 5, evoluindo de 1 (a pior situação possível) para 5 (a melhor situação possível) conforme detalhado no processo 02001.015238/2018-92 (SEI nº 2637043).

Para a análise dos dados, foi utilizada a frequência de ocorrência das notas por parâmetros, além de distinção, para efeito de compilação e leitura das informações, das nascentes localizadas no Espírito Santo e Minas Gerais e entre nascentes dos anos 1 e 2.

Ainda, a aplicação do formulário em campo foi enriquecida, quando possível, com relatos espontâneos dos proprietários presentes, dos funcionários da Fundação Renova ou das empresas por ela contratadas que contribuíram para interpretação dos dados e elaboração de recomendações constantes no presente relatório.

Quadro 1 - Distribuição dos 26 parâmetros avaliados em campo por meio do Formulário Padrão de Vistoria.

ATRIBUTO	SUBATRIBUTO	PARÂMETRO
1. Ausência de Ameaças	1.1 - Sobre-exploração	a- Cercamento
		b- Aceiro
		c - Distância da nascente
		d - Estruturas de barramento ou captação de água
	1.2 - Espécies invasoras	a - Espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas
		b – Espécies animais invasoras e/ou oportunistas
1.3 - Contaminação	a - Presença/indícios de potenciais fontes de contaminações	
2. Condições Físicas	2.1 - Substrato físico	a - Aspectos físicos do solo
		b - Erosão e acúmulo de sedimentos
		b – Técnicas de conservação do solo
3. Composição de espécies	3.1 - Plantas desejadas	a - Plantio mudas e semeadura direta
		b - Regeneração da vegetação nativa
	3.2 - Animais desejados	a - Presença/indícios de fauna silvestre
		b - Presença/indícios de artrópodes
	3.3 - Espécies indesejadas	a - Espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas
		b – Espécies animais invasoras e/ou oportunistas
c - Presença/indícios de animais de criação		
4. Diversidade Estrutural	4.1 - Estratos de vegetação	a - Presença de camadas verticais da comunidade vegetal
		b - Presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas
5. Função ecossistêmica	5.1 - Produtividade/ ciclagem	a - Presença de água na nascente
		b - Presença de serapilheira
	5.2 - Habitat e interações	a - Constatação de interações entre níveis tróficos
6. Trocas Externas	6.1 - Fluxos de paisagem	a - Integridade das características geomorfológicas no entorno
		b - Técnicas de conservação do solo/substrato no entorno
	6.2 - Conectividade de habitat	a - Conectividade entre os elementos da paisagem

#### 4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A presente fase da operação ocorreu entre 18 a 21 de março de 2019 no Espírito Santo e de 6 a 10 de maio em Minas Gerais, com vistorias ao longo do rio Suaçuí (no

Estado de Minas Gerais nos municípios de Periquito, Frei Inocência, Campanário, Jampruca e Galiléia) e do rio Pancas (no Estado do Espírito Santo nos municípios de Colatina e Marilândia).

#### 4.1. Locais Vistoriados

Ao todo, foram vistoriadas na Fase Olhos D'água IV 46 (quarenta e seis) nascentes, sendo 16 no Espírito Santo e 30 em Minas Gerais conforme exposto no Quadro 2.

No Espírito Santo, todas as nascentes vistoriadas foram implantadas no Ano 2 sendo que nenhuma delas havia sido vistoriada anteriormente.

Em Minas Gerais, foram vistoriadas 14 nascentes implantadas no Ano 1 e 16 nascentes no Ano 2, sendo que 50% das nascentes de cada ano haviam sido vistoriadas em fases anteriores.

Quadro 02 – Coordenadas dos Pontos Vistoriados por Equipe na Fase Olhos D'Água IV.

Data da Vistoria	Ponto	Coordenadas	
		Latitude (S)	Longitude (W)
<b>Equipe ES1 - Espírito Santo</b>			
19/03/2019	N490_2018	19.357562	40.5296
19/03/2019	N494_2018	19.374154	40.547669
19/03/2019	N467_2018	19.383072	40.545497
19/03/2019	N492_2018	19.395939	40.538954
19/03/2019	N469_2018	19.460171	40.53992
19/03/2019	N470_2018	19.463273	40.544218
20/03/2019	N408_2018	19.4391	40.596131
20/03/2019	N409_2018	19.439042	40.595578
20/03/2019	N447_2018	19.44313	40.592683
20/03/2019	N439_2018	19.447062	40.582446
20/03/2019	N440_2018	19.447758	40.58166
20/03/2019	N411_2018	19.450438	40.583879
20/03/2019	N412_2018	19.450523	40.584413
20/03/2019	N410_2018	19.449677	40.585138
21/03/2019	N417_2018	19.332008	40.576243
21/03/2019	N418_2018	19.331833	40.573333
<b>Equipe Puma concolor - Minas Gerais</b>			
6/5/2019	N119_2018*	19°7'43.09"	42°13'10.66"
6/5/2019	N131_2018*	19°6'58.47"	42°20'21.24"
6/5/2019	N133_2018	19°6'47.93"	42°20'1.17"
6/5/2019	N135_2018*	19°6'9.69"	42°20'18.96"
6/5/2019	N123_2018	19°6'44.90"	42°16'48.63"
6/5/2019	N124_2018	19°6'36.54"	42°16'51.72"



7/5/2019	N126_2018*	19°5'1.79"	42°16'42.48"
7/5/2019	N105_2018	19°5'2.76"	42°17'12.60"
8/5/2019	N165	18°23'41.89"	41°51'18.93"
8/5/2019	N166	18°23'49.40"	41°50'57.26"
8/5/2019	N140*	18°25'3.53"	41°49'28.68"
9/5/2019	N146*	18°23'14.17"	41°44'34.01"
9/5/2019	N145*	18°23'24.99"	41°44'59.14"
9/5/2019	N130	18°24'9.96"	41°45'58.97"
9/5/2019	N124*	18°23'51.64"	41°46'53.94"
<b>Equipe Phantera onça - Minas Gerais</b>			
6/5/2019	N308_2018	18°56'59,04"	41°28'47,64"
6/5/2019	N298_2018*	18°59'7,26"	41°30'8,10"
6/5/2019	N255_2018*	18°58'58,15"	41°29'49,89"
6/5/2019	N296_2018	18°59'17,58"	41°30'10,44"
6/5/2019	N297_2018	18°59'16,34"	41°30'9,33"
6/5/2019	N250_2018*	18°59'41,32"	41°30'39,74"
7/5/2019	N_295_2018	18°59'50,48"	41°29'19,49"
7/5/2019	N_261_2018	18°59'46,44"	41°29'23,64"
7/5/2019	N_262_2018	18°59'46,86"	41°29'26,22"
7/5/2019	N_263_2018	18°59'41,64"	41°29'41,22"
8/5/2019	N028	18°27'47"	41°57'33"
8/5/2019	N064*	18°29'45"	41°57'46"
8/5/2019	N063	18°29'58"	41°57'41"
8/5/2019	N068*	18°30'13"	41°57'20"
8/5/2019	N003*	18°33'20"	41°43'34"
8/5/2019	N088	18°33'47"	41°43'42"
9/5/2019	N071	18°33'38"	41°44'11"
9/5/2019	N057*	18°35'01"	41°47'28"

## 5. AVALIAÇÃO DAS ÁREAS VISTORIADAS

### 5.1 Uso e ocupação do solo e ações de recuperação nas nascentes

Com base nos relatórios de vistorias, verifica-se que o panorama geral das nascentes, quanto ao uso e ocupação do solo, caracteriza-se pela predominância de pastagens abandonadas e/ou degradadas, com presença significativa de espécies vegetais invasoras no interior das áreas selecionadas. O entorno das nascentes, em sua maioria, se caracteriza por pastagens intensamente degradadas, frequentemente com erosão e solo exposto. Em alguns casos encontram-se remanescentes florestais e pastagens com presença de gado, bem como culturas agrícolas e florestais.

Em relação às ações de recuperação nas nascentes do Ano 1, identificou-se o cercamento das áreas e plantio de mudas de espécies nativas variadas. Entretanto, as manutenções e os tratos culturais não foram realizadas adequadamente, tanto no que tange à periodicidade necessária para o controle de espécies vegetais invasoras, quanto para a reposição de eventuais perdas de mudas, visto a excessiva mortalidade constatada. Conforme se extrai dos relatórios, o replantio não foi realizado na maioria das áreas (ex. N028, N064, N063, N68, N165). É notória a falta de manejo adequado que ocasionou o crescimento excessivo da vegetação invasora, abafamento de mudas e ataques de formigas observados (ex. N165, N028, N064, N063, N68, N131\_2018).



Figura 1. Vista geral da área da nascente N165 no centro da imagem delimitada pelo cercamento. Apesar de não ter sido feito o replantio para reposição de mudas que morreram e nem o controle adequado de espécies invasoras, o cercamento da área já mostra melhorias na cobertura do solo quando comparada a área cercada com as áreas no seu entorno.



IBAMA: Relatório Geral de Vistoria, Operação Augias - Fase Olhos D'água IV - 1º semestre de 2019.

Figura 2. Vista do interior da área cercada da nascente N014 com destaque para a alta mortalidade das mudas plantas e as poucas remanescentes.

Com relação às nascentes do ano 2, observou-se somente o cercamento das nascentes sem nenhum outro tipo de intervenção de recuperação. Conforme apontado nos relatórios, não houve coveamento, adubação, correção de solo e nem o plantio de mudas (ex. N124\_2018, N123\_2018, N135\_2018, N133\_2018, N494\_2018, N467\_2018, N492\_2018). Em algumas nascentes localizadas no Espírito Santo, nem mesmo o cercamento foi realizado (ex. N410\_2018, N417; N418\_2018, N295\_2018, N263\_2018, N088). Por outro lado, algumas das nascentes vistoriadas possuíam cercamento superior ao estabelecido para proteção e recuperação das nascentes, prática favorável para proteção da área de recarga hídrica.

Tanto em nascentes do Ano 1 como do Ano 2 foi observada falta de manutenção das cercas com rupturas ou remoção de arames para permitir a entrada de gado.



Figura 3. Área da nascente N250 com destaque para o solo exposto e a presença de processos erosivos na parte superior da área cercada.



Figura 4. Nascente N469\_2018. Destaque para caixa d'água no local da nascente, ausência de cercamento da área ou qualquer tipo de intervenção e presença de cultura florestal à montante da nascente.



## 5.2 Atributo 1 - Ausência de ameaças

Conforme descrito no capítulo “3. Metodologia de Trabalho”, o atributo “ausência de ameaças” é composto por 7 parâmetros. A avaliação de cada parâmetro varia de 1 a 5 conforme quadro apresentado a seguir:

Atributo 1 - Ausência de Ameaças	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
1.1 (a) Cercamento	Não cercada	Parcialmente cercada	Cercada, porém com pontos de ruptura intencionalmente ocasionados para trânsito de pessoas e animais	Cercada com porteira	Cercada e íntegra
1.1 (b) Aceiro	Não constatado	Sem manutenção	Pouca manutenção/Dimensões inadequadas	Boa manutenção	Manutenção ideal
1.1 (c) Distância da nascente à cerca	Ausência de cercamento	¼ da área da nascente cercada de acordo com o Código Florestal	Metade da área da nascente cercada de acordo com o Código Florestal	¾ da área da nascente cercada de acordo com o Código Florestal	Distância correta de acordo com o Código Florestal
1.1 (d) Estruturas de barramento ou captação de água	Nascente totalmente barrada e uso intensivo da água	Barramento(s) ao longo do curso d'água, com uso intensivo da água – interrompe fluxo/vazão	Barramento(s) ao longo do curso d'água, porém, com uso leve a moderado da água – não interrompe fluxo	Ausência de barramento(s), entretanto, com captação de água para uso leve a moderado da água	Nenhuma estrutura de barramento e/ou captação
1.2 (a) Espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas	Muito alta (total da cobertura vegetal presente)	Alta (até 2/3 da cobertura vegetal presente)	Regular (½ da cobertura vegetal presente)	Pouca (até 1/3 da cobertura vegetal presente)	Nenhuma
1.2 (b) Espécies animais invasoras e/ou oportunistas	Muito alta	Alta	Média	Pouca	Nenhuma
1.3 (a) Presença e/ou indícios de potenciais fontes de contaminação	Muito alta (acima de 04 potenciais fontes)	Alta (04 potenciais fontes)	Regular (de 02 a 03 potenciais fontes)	Pouca (01 potencial fonte)	Nenhuma

Para o parâmetro **cercamento** (Gráfico 1), verificou-se que todas as unidades vistoriadas do ano 1 em Minas Gerais - MG se encontravam de alguma forma cercadas, sendo que para 85,71% delas, as equipes constataram cercamento íntegro. Destaca-se que 14,28% (pontuações 2 e 3) das nascentes do ano 1 em MG encontram-se parcialmente cercadas ou com pontos de ruptura no cercamento, necessitando reparos.

Em comparação entre os dados obtidos no Estado do Espírito Santo - ES e os obtidos no Estado de Minas Gerais - MG para as nascentes do ano 2, extrai-se que 75% das nascentes no ES e em 31,25% em MG não estão cercadas ou estão cercadas de forma inadequada comprometendo a recuperação ambiental.



**Gráfico 1.** Distribuições de frequência do parâmetro 1.1 - a: *Cercamento*.

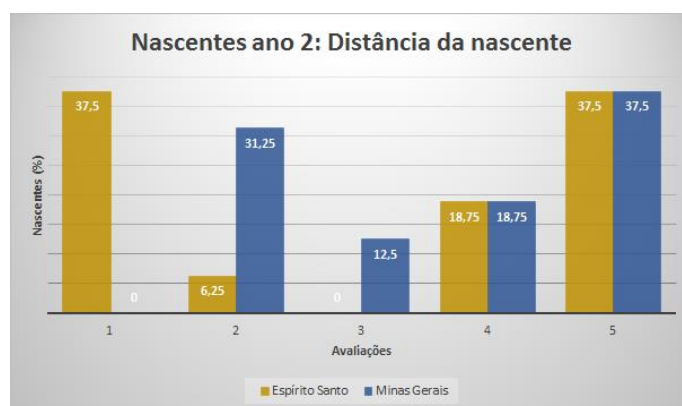
Ainda, foi notada a concepção técnica inadequada do modelo de cercamento, principalmente para as nascentes do ano 1, evidenciada pelo número inadequado de fios, de estruturas de estabilização do cercamento (distanciadores, esticadores, estruturas de fixação em solos úmidos etc.), podendo resultar no acesso do gado às áreas, haja vista indícios de pastoreio e pisoteamento de mudas (Ex. N298\_2018, N140, N146 e outros).

Quanto à funcionalidade dos cercamentos, além da concepção inadequada que possibilita acesso do gado, foram encontrados: i) cercamentos parciais da poligonal em recuperação permitindo acesso do gado através do espelho d'água (ausência de cerca imediatamente à margem); ii) cercamentos com rupturas causadas pelo avanço de animais de criação sobre a cerca; pela fixação inadequada de estacas; e, possivelmente, por rompimentos intencionais para o acesso de animais de criação à área; iii) integridade do cercamento comprometida por processo erosivos, solos encharcados e irregularidades nos acessos para dessedentação de animais de criação e; iv) cercamentos íntegros, porém apresentando colchete aberto permitindo o acesso do gado.

Não obstante ao cenário descrito no parágrafo anterior, as equipes de vistoria observaram cercamentos em fase inicial de implantação (N410\_2018, N417/N418\_2018).

Com relação ao parâmetro **distância da nascente**, o qual refere-se a menor distância constatada entre a nascente e a cerca, preocupa a constatação de que apenas

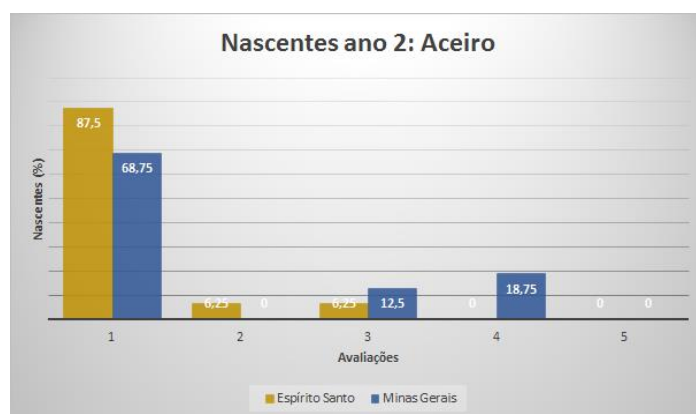
37,5% das áreas cercadas no Ano 2, tanto no ES quanto em MG, se encontram com distâncias compatíveis com o disposto na legislação ambiental (Gráfico 2), ou seja, 62,5% das áreas não atendem à legislação.



**Gráfico 2.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.1 - c: *Distância da nascente à cerca - menor distância medida entre o ponto da nascente até a cerca.*

Outro problema relacionado ao dimensionamento é o tamanho da área cercada, pois observa-se que na maioria dos casos não se inclui as áreas de recarga das cabeceiras de drenagem a montante da nascente. Entende-se que somente o cercamento da área do olho d'água não é o suficiente para uma recuperação eficiente que contribua para os objetivos do programa no tocante à quantidade e qualidade da água na Bacia do Rio Doce.

Sobre a constatação e qualificação de **aceiro** ao longo do perímetro das nascentes vistoriadas, observou-se que a maioria (87,5% no ES e 68,75% em MG) não possuía aceiro (Gráfico 3). Cabe esclarecer que, sobretudo na bacia do rio Suaçuí, é frequente a ocorrência de incêndios em pastagens, principalmente àquelas localizadas próximas às estradas, em razão da aridez da região intensificada no período seco.



**Gráfico 3.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.1 - b: *Aceiro.*

Em relação ao parâmetro **estruturas de barramento ou captação de água**, conforme o Gráfico 4, nota-se que estas estruturas são mais frequentes no Estado do Espírito Santo (56,25% das áreas vistoriadas possuem barramentos com uso intensivo

da água - pontuações 1 e 2). Atenção caso a caso deve ser dada a este parâmetro uma vez que influencia nos objetivos principais do programa em aumento tanto na quantidade quanto na qualidade da água na bacia do rio Doce.

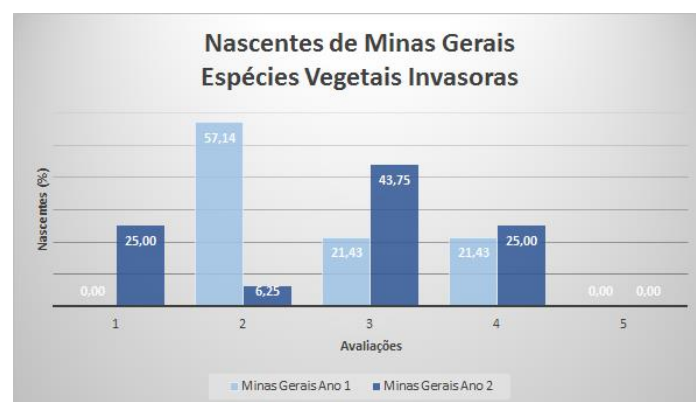


**Gráfico 4.** Distribuição de frequência do subatributo 1.1 - d: “Estruturas de barramento ou captação de água – Constatação de barramentos ou de estruturas de captação de água, situadas a jusante da nascente, no âmbito da microbacia”.

Este parâmetro está diretamente relacionado ao parâmetro “1.3 - Contaminação na área da nascente” discutido adiante. Devem ser estudadas maneiras alternativas mais adequadas e sustentáveis aos barramentos, com a adoção de soluções para a dessedentação que evitem o acesso dos animais diretamente aos cursos d’água, prática comum nas propriedades.

Com relação ao parâmetro **espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas**, mantém-se a constante presença de espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas. Nas nascentes do ano 1 e do ano 2 localizadas em Minas Gerais, 78,57% e 75% respectivamente (Gráfico 5), receberam notas iguais ou inferiores a 3 que representam áreas com até a metade da cobertura vegetal ocupada por invasoras e/ou oportunistas.

Observa-se que 25% das nascentes do ano 2 de Minas Gerais receberam a nota mais baixa, ou seja, a totalidade da área está coberta por invasoras e/ou oportunistas (Gráfico 5).



**Gráfico 5.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.2 a: *Espécies vegetais invasoras*.

Nas áreas localizadas no Espírito Santo (Gráfico 6), constatou-se que 87,5% das nascentes do ano 2 estão com notas igual ou inferior a 3. Cabe destacar o elevado número de nascentes vistoriadas que receberam nota 1 (31,25%) por estarem com área totalmente cobertas por espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas, principalmente braquiária.

Estes resultados são bastante preocupantes, visto a ameaça que representam para o desenvolvimento das mudas e da vegetação regenerante, e consequentemente para o alcance dos indicadores propostos no programa.



**Gráfico 6.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.2 a: *Espécies vegetais invasoras*.

Dentre as espécies vegetais exóticas invasoras observadas se destaca a grande ocupação da braquiária (*Urochloa sp.*). Como exóticas ainda foram relatadas o capim-colonião (*Panicum sp.*), grama-seda (*Cynodon sp.*), braquiária-do-brejo (*Brachiaria sp.*), capim gordura (*Melinis sp.*) e capim elefante (*Pennisetum sp.*).

Foram observadas também a presença de espécies oportunistas características de áreas úmidas (ex.: capim-rabo-de-burro *Andropogon bicornis*; lírio-do-brejo *Hedychium coronarium*); e presença de espécies nativas oportunistas características de terra firme (ex: *Mimosa pigra*).

Pelo exposto, torna-se importante a realização, não tão somente, mas com frequência adequada, de roçadas seletivas e de coroamento das mudas plantadas e regenerantes a fim de garantir o avanço da sucessão e substituição natural de gramíneas e herbáceas exóticas por espécies nativas arbustivas e de médio/grande porte.

O parâmetro **espécies animais invasoras e/ou oportunistas** apresentou bons resultados para as nascentes do ano 1, treze, das quatorze nascentes visitadas receberam a nota máxima, indicando que não foi detectado a presença de espécies animais considerados prejudiciais ao processo de recuperação ambiental.

Para as nascentes do ano 2, os resultados foram mais divididos entre as notas 2 a 5. Para Minas Gerais, com resultados melhores que no Espírito Santo, 68,75% das



nascentes receberam a nota máxima (Gráfico 7). No Espírito Sano, 31,25% das nascentes receberam a nota 2, indicando uma alta presença de espécies animais e invasoras e/ou oportunistas. As outras nascentes do estado foram avaliadas com a nota 3 (25%) e 4 (43,75%).



Gráfico 7. Distribuições de frequência do parâmetro 1.2 b: *Espécies animais invasoras*.

Com relação ao parâmetro **presença e/ou indícios de potenciais fontes de contaminações**, conforme o Gráfico 8, observa-se que fontes contaminantes não são um óbice ao sucesso do programa nas nascentes do Espírito Santo, visto que 87,50 % não possuem nenhuma fonte contaminante. Entretanto, essa porcentagem é menor nas nascentes de Minas Gerais (35,71% do ano 1 e 37,50 % do ano 2 não possuem nenhuma fonte contaminante). Em 57,14% do ano 1 e 43,75 % do ano 2 foi constatada, pelo menos, uma fonte contaminação.

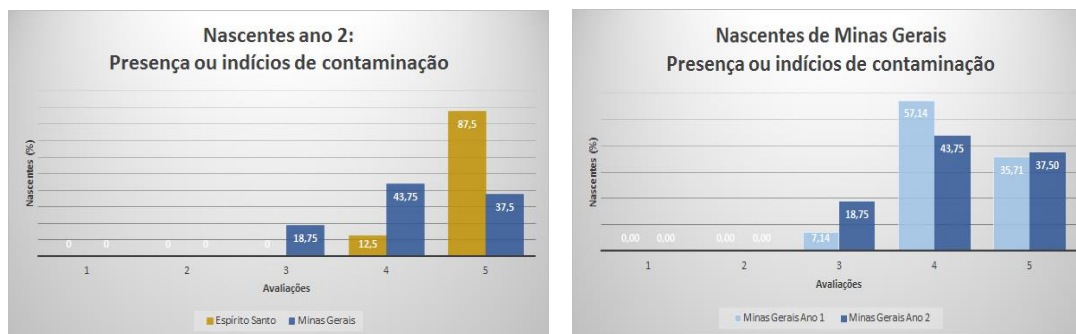


Gráfico 8. Distribuição de frequência do parâmetro 1.3 a: *Presença e/ou indícios de potenciais fontes de contaminação*.

Por se tratar de áreas que estão sendo recuperadas, os proprietários devem ser melhor orientados quanto a destinação adequada de resíduos sólidos e/ou líquidos utilizados.

### 5.3 Atributo 2 - Condições físicas

O atributo 2 “Condições físicas” busca demonstrar a situação física do solo na área da nascente, com relação ao grau de compactação e permeabilidade, a existência de processos erosivos e a partir de constatação e qualificação de técnicas de conservação

do solo. O quadro a seguir apresenta a avaliação dos parâmetros que integram este atributo:

Atributo 2 - Condições físicas	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
2.1 (a) Aspectos físicos do solo na área da nascente	Extremamente compactado	Compactado	Medianamente compactado	Pouco compactado	Nenhuma compactação aparente
2.1 (b) Erosão e acúmulo de sedimentos	Muito intensa	Intensa	Regular	Pouco intensa	Nenhuma
2.1 (c) Técnicas de conservação do solo	Intervenção(ões) necessária(s) porém não constatada(s)	Ruim(ns)	Regular(es)	Boa(s)	Intervenção(ões) não necessária(s)

Para o parâmetro **aspectos físicos do solo** referente a estrutura física do solo para compactação e permeabilidade, as equipes que vistoriaram nascentes do ano 1 em Minas Gerais observaram que em 85,715 das áreas não possuíam compactação aparente.

Para as nascentes do ano 2, conforme exposto no Gráfico 9, foi observado que mais de 50% das nascentes do Espírito Santo encontram-se em áreas compactadas ou extremamente compactadas. Em Minas Gerais, 25% nas nascentes do ano 2 encontram-se nesta mesma situação.



**Gráfico 9.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.3 a: Presença e/ou indícios de potenciais fontes de contaminação.

Para o parâmetro **erosão e acúmulo de sedimentos**, os resultados demonstraram que a maioria das nascentes visitadas estão em áreas que apresentam processos erosivos. Para as nascentes do ano 2, a maioria das áreas vistoriadas receberam a nota 3, indicando a ocorrência de erosões qualificadas como regulares pelas equipes.

Em Minas Gerais, entre as áreas selecionadas no ano 1 e 2, observou-se melhores resultados para as nascentes do ano 1. Conforme apresentado no Gráfico 10, estes dados podem ser entendidos devido aos tratos culturais como cercamento, plantio, adubação, realizados nas áreas das nascentes do ano 1, os quais proporcionaram uma melhor cobertura do solo e controle de erosão.

Foi observado que alguns destes tratos culturais não haviam sido realizados para as nascentes do ano 2 até o momento da vistoria, conforme detalhado nos parâmetros específicos deste relatório. Este fato pode influenciar a evolução do processo de recuperação de cada área.



**Gráfico 10.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.3 a: Presença e/ou indícios de potenciais fontes de contaminação.

Para o parâmetro **técnicas de conservação do solo**, onde buscou-se observar a presença e a qualidade das técnicas de conservação do solo, em 26 (vinte e seis) das 46 (quarenta e seis) áreas vistoriadas no primeiro semestre de 2019, não foram constatadas intervenções no solo, apesar de estas serem consideradas necessárias.

Tendo em vista o tempo previsto para implementação das ações de recuperação das nascentes, as condições físicas do solo podem ser cruciais para o sucesso ou o fracasso do programa, exigindo, portanto, escolha de áreas com potencial de serem recuperadas no prazo estipulado e estratégias específicas considerando a situação da área.

#### 5.4 Atributo 3 - Composição de espécies

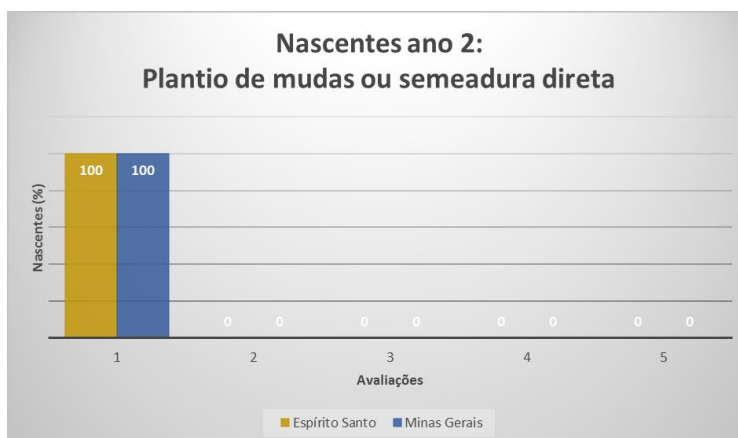
O atributo “composição de espécies” é composto pelos parâmetros apresentados no quadro a seguir, que também apresenta a avaliação destes parâmetros:

Atributo 3 Composição de espécies	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
3.1(a) Plantio de mudas e semeadura direta na área da nascente	Nenhum(a)	Ruim	Regular	Bom(a)	Muito bom(a)
3.1(b) Regeneração da vegetação nativa na área da nascente	Nenhum(a)	Ruim	Regular	Boa	Muito bom(a)
3.2(a) Presença e/ou indícios de fauna silvestre na área da nascente, excluídos os artrópodes/invertebrados	Nenhuma	Pouca (só uma ordem/nível trófico)	Regular (presença/índices de 2 ou 3 espécies de ordens/níveis tróficos diferentes)	Alta (presença/índices de mais de 3 espécies de ordens/níveis tróficos diferentes)	Muito Alta (Intensa atividade, presença e indícios, múltiplas ordens)

3.2(b) Presença e/ou indícios de artrópodes /invertebrados na área da nascente	Nenhuma	Pouca	Regular	Alta	Muito Alta
3.3(a) Espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas na área da nascente (Repetir nota 1.2 (a))	Muito Alta	Alta	Regular	Pouca	Nenhuma
3.3(b) Espécies animais invasoras e/ou oportunistas na área da nascente (Repetir nota 1.2 (b))	Muito Alta	Alta	Regular	Pouca	Nenhuma
3.3(c) Presença e/ou indícios de animais de criação na área da nascente	Muito Alta (intensa atividade, presença e indícios, com infraestrutura instalada)	Alta (atividade, presença e indícios, com infraestrutura limítrofe)	Regular (acesso livre, presença e indícios)	Pouca (acesso restrito, presença e indícios)	Nenhuma

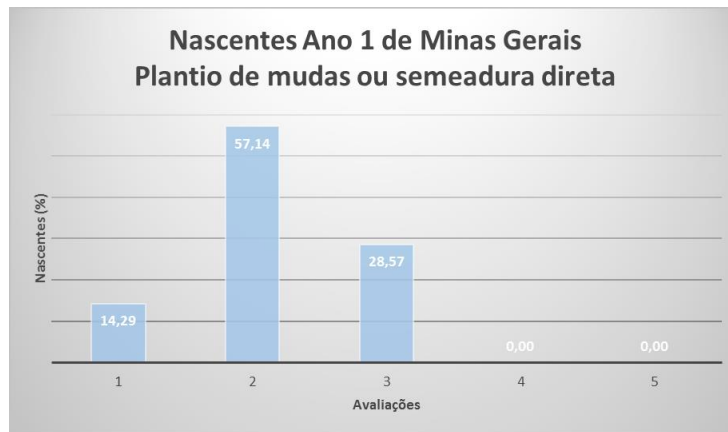
Os parâmetros “espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas” e “espécies animais invasoras e/ou oportunistas” também integram a avaliação do Atributo 1 - Ausência de Ameaças item 5.2.

Para o parâmetro **plântio de mudas e semeadura direta**, os resultados das avaliações expostos no Gráfico 11 indicam que não foram observadas intervenções de plântio de mudas ou semeadura direta em nenhuma das nascentes do Ano 2 vistoriadas (16 no Espírito Santo e 16 em Minas Gerais).



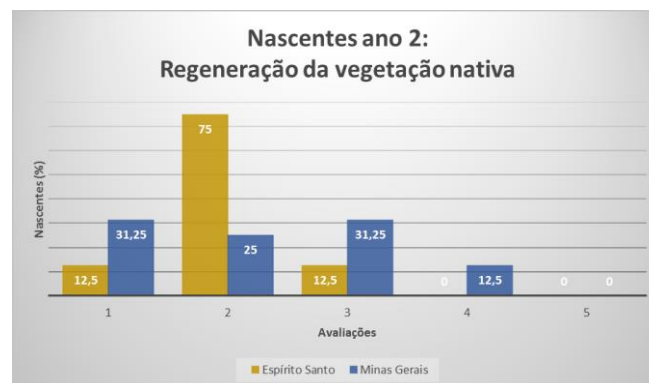
**Gráfico 11.** Distribuição de frequência do parâmetro 3.1 a: *Plântio de mudas e/ou semeadura direta* para as nascentes do ano 2.

Para as nascentes do Ano 1 vistoriadas em Minas Gerais, em 14,29% não foram observadas intervenções de plântio conforme pode ser observado no Gráfico 12. Em 57,14% que foram avaliadas como ruins, foram observadas intervenções de plântio, entretanto com alta mortalidade das mudas e grande desenvolvimento da vegetação invasora (principalmente braquiária - *Urochloa decumbens*). A maior nota que as nascentes do ano 1 receberam foi 3, indicando que nestas áreas o plântio de mudas foi considerado regular.



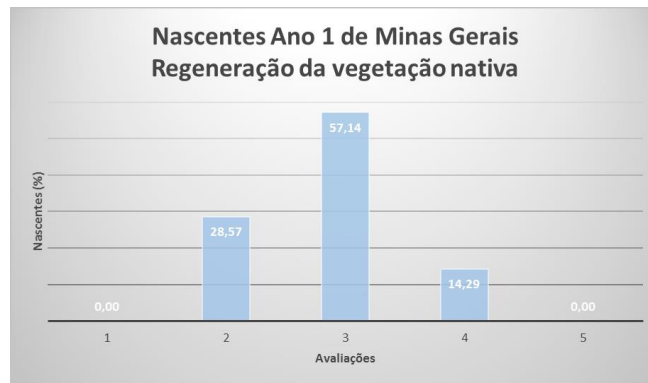
**Gráfico 12.** Distribuição de frequência do parâmetro 3.1 a: *Plantio de mudas e/ou semeadura direta* para as nascentes do ano 1.

Para o parâmetro **regeneração da vegetação nativa**, os resultados da avaliação das nascentes do Ano 2 indicam avaliações negativas para 87,5% das nascentes do Espírito Santo e para 56,25% das de Minas Gerais (Figura 13). Tais avaliações negativas devem-se essencialmente à grande ocupação das áreas por vegetação invasora que abafa o desenvolvimento da regeneração natural e estão relacionadas à ausência de ações de manutenção (roçada) por parte dos prestadores de serviço da Fundação Renova já apontada anteriormente.



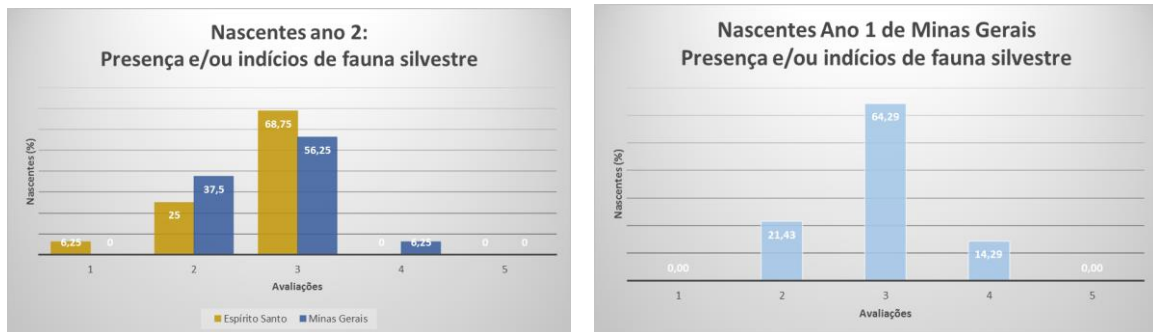
**Gráfico 13.** Distribuição de frequência do parâmetro 3.1 b: *Regeneração da vegetação nativa* para as nascentes do ano 2.

As nascentes do Ano 1 de Minas Gerais, apresentaram avaliação um pouco mais positiva para regeneração natural conforme observado no Gráfico 14.



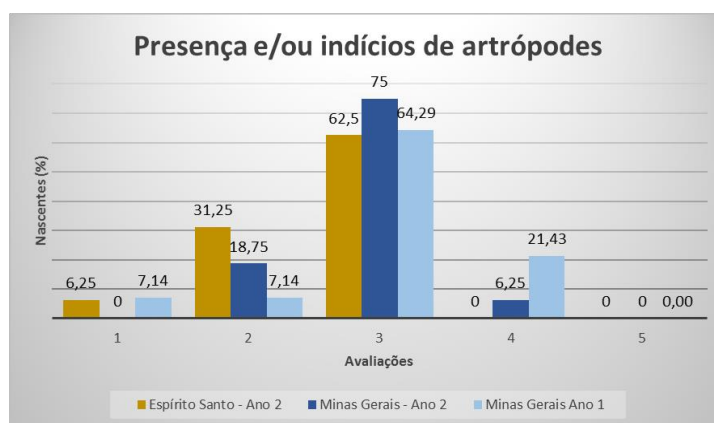
**Gráfico 14.** Distribuição de frequência do parâmetro 3.1 b: *Regeneração da vegetação nativa* para as nascentes do ano 1 em MG.

Para o parâmetro **presença e/ou indícios de fauna silvestre**, os resultados apresentaram tendência semelhante para as nascentes do Ano 1 e do Ano 2 (Gráfico 15) onde a maioria das avaliações foram regulares ou altas indicando presença ou indícios de mais de 2 espécies de ordens ou níveis tróficos diferentes.



**Gráfico 15.** Distribuições de frequência do parâmetro 3.2 a: *Presença e/ou indícios de fauna silvestre*.

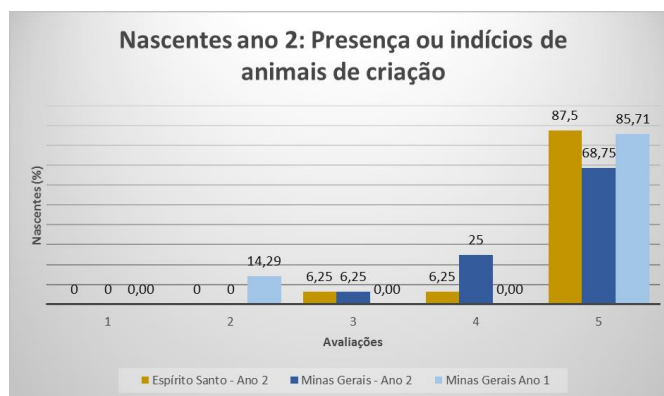
Os resultados do parâmetro **presença e/ou indícios de artrópodes/invertebrados**, assim como o parâmetro anteriormente descrito, apresentaram tendência semelhante para as nascentes do Ano 1 e do Ano 2 (Gráfico 16) sendo que a maioria das avaliações concentraram-se na nota 3 (regular).



**Gráfico 16.** Distribuições de frequência do parâmetro 3.2 b: *Presença e/ou indícios de artrópodes*.

Os resultados do parâmetro **presença e/ou indícios de animais de criação** apresentaram tendências semelhantes para as nascentes vistoriadas, com resultados

positivos que apontam que não foi constatado a presença ou indícios de animais de criação na maioria das nascentes vistoriadas (Gráfico 17).



**Gráfico 17.** Distribuições de frequência do parâmetro 3.3 c: *Presença/indícios de animais de criação.*

### 5.5 Atributo 4 - Diversidade estrutural

O atributo “diversidade estrutural” busca identificar a presença de diferentes camadas verticais da comunidade vegetal e a presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas na área da nascente. A representação da nota para cada atributo é dada no quadro a seguir, podendo variar de um a cinco:

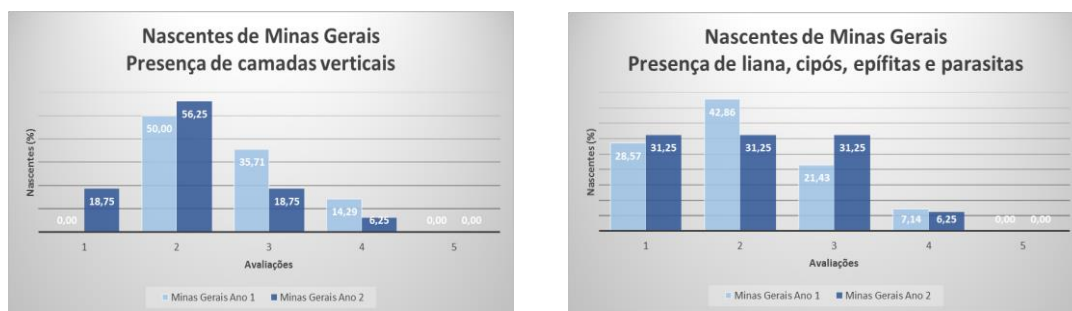
Atributo 4: Diversidade estrutural	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
4.1(a) Presença de camadas verticais da comunidade vegetal	Nenhum (ou somente estrato com predomínio de uma espécie não desejável; p.e., braquiária)	Pouca (até dois estratos presentes, com baixa diversidade)	Regular (até dois estratos presentes, com um dos estratos com maior diversidade)	Alta (todos os estratos presentes, com baixa diversidade ou dois estratos presentes, ambos com maior diversidade)	Muito alta (todos os estratos presentes, com maior diversidade)
4.1(b) Presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas na área da nascente:	Nenhuma	Pouca (até dois grupos presentes, com baixa diversidade)	Regular (até dois grupos presentes, com maior diversidade)	Alta (todos os grupos presentes, com baixa diversidade)	Muito alta (todos os grupos presentes, com maior diversidade)

No Espírito Santo, em todas as nascentes vistoriadas foi constatado a presença de, no máximo, dois estratos de vegetação com baixa diversidade. A presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas nestas áreas foi considerada baixa (até dois grupos presentes, com baixa diversidade - 18,75%) ou não constatada (81,25%) (Gráfico 18).



**Gráfico 18.** Distribuições de frequência dos parâmetros 4.1 a: *Presença de camadas verticais da comunidade /indícios de animais de criação* e 4.1 b: *presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas* para as nascentes do ES.

Em Minas Gerais, a maior parte das áreas vistoriadas (50% do ano 1 e 75% do ano 2) apresentou pouca (até dois estratos presentes e baixa diversidade), ou nenhuma presença de camadas verticais da comunidade vegetal. Em comparação aos resultados de Espírito Santo, Minas Gerais apresentou uma melhor distribuição das avaliações para o parâmetro “Presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas”. A maioria das nascentes receberam notas de 1 a 3, indicando baixa diversidade e presença dessas espécies. Em apenas duas nascentes vistoriadas, de um total de trinta no estado, foi observado todos os grupos descritos no parâmetro, porém com baixa diversidade (nota 4) (Gráfico 19).



**Gráfico 19.** Distribuições de frequência dos parâmetros 4.1 a: *Presença de camadas verticais da comunidade /indícios de animais de criação* e 4.1 b: *presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas* para as nascentes de MG.

### 5.6 Atributo 5 - Função ecossistêmica

O atributo “Função Ecosistêmica” é composto por parâmetros que representam a capacidade de produção e ciclagem de nutrientes, interação entre níveis tróficos nesse habitat e resiliência do ambiente em restabelecer os processos-chave, é composto por 3 subatributos: 5.1 - Produtividade/ciclagem na área da nascente; 5.2 - Habitat e interações na área da nascente e 5.3 - Resiliência/recrutamento na área da nascente.

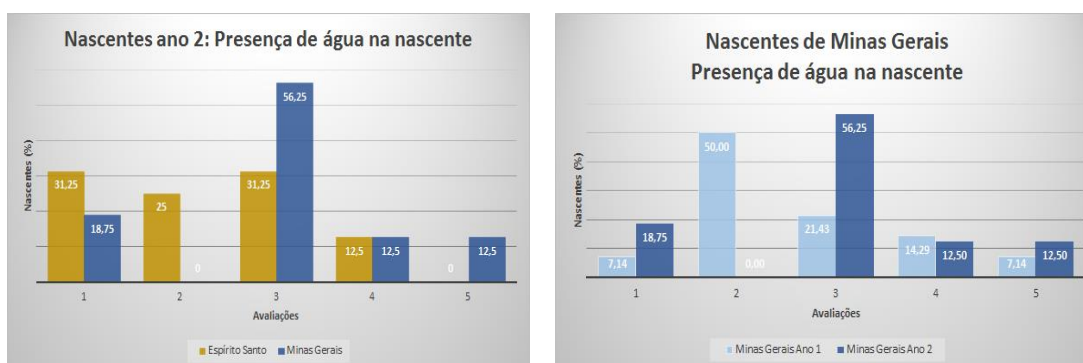
O resultado avaliativo do atributo varia de 1 a 5, sendo a nota 1 o pior cenário e a nota 5 a ausência de ameaças na área da APP, conforme quadro que segue:

Atributo 5 Função ecossistêmica	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
---------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------



5.1(a) Presença de água na nascente	Nenhuma (nascente seca)	Pouca (nascente sem água corrente, com certa umidade)	Regular (nascente com água corrente, baixo fluxo a jusante)	Alta (nascente com água corrente, com fluxo mediano ao consumo)	Muito alta (nascente com água corrente, alto fluxo a jusante)
5.1(b) Presença de serapilheira na área da nascente.	Nenhuma (Solo exposto)	Pouca	Regular	Alta	Muito alta (densa camada sobre horizonte A)
5.2(a) Constatação de interações entre os habitats e níveis tróficos	Nenhuma	Pouca	Regular	Alta	Muito Alta
5.3(a) Significativas evidências de início de funções e processos-chave	Nenhuma evidência (estado original de degradação)	Pouca (elevada necessidade de intervenções com aumento da diversidade e cobertura vegetal)	Regular (necessidade de intervenções com aumento da diversidade e cobertura vegetal)	Alta (pouca necessidade de intervenções; requer apenas reposições)	Muito Alta (intervenções desnecessárias)

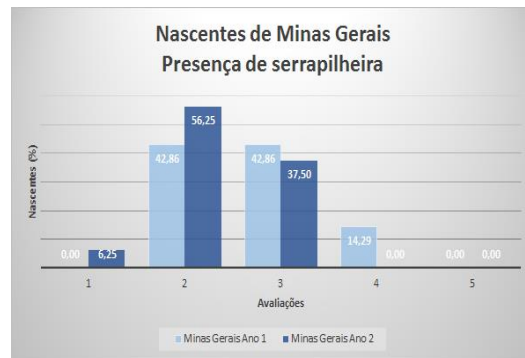
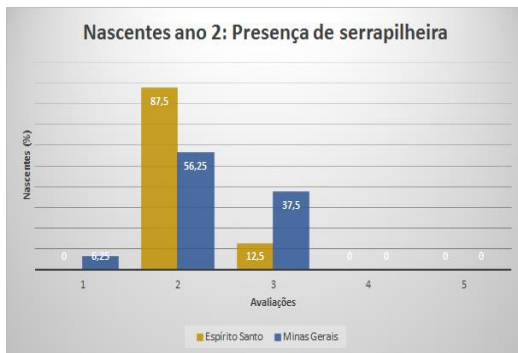
Com relação ao parâmetro “**presença de água na nascente**”, observou-se do lado do Espírito Santo um quantitativo significativo de nascentes com notas 1 e 2 (31,25% e 25%) que representa nascentes secas ou com certa umidade. Em Minas Gerais as notas 2 e 3 representam o quantitativo mais expressivo (50 % do ano 1 com nota 2 e 56,25 % do ano 2 com nota 3) (Gráfico 20).



**Gráfico 20.** Distribuições de frequência do parâmetro 5.1 a: *Presença de água na nascente.*

A melhoria da presença de água na nascente poderá se tornar uma realidade ao longo do tempo se as ações de recuperação gerarem efeitos positivos na retenção hídrica nas camadas subsuperficiais do solo, refletindo o alcance dos objetivos do programa.

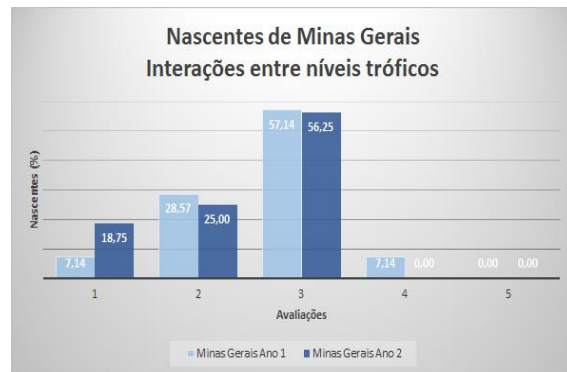
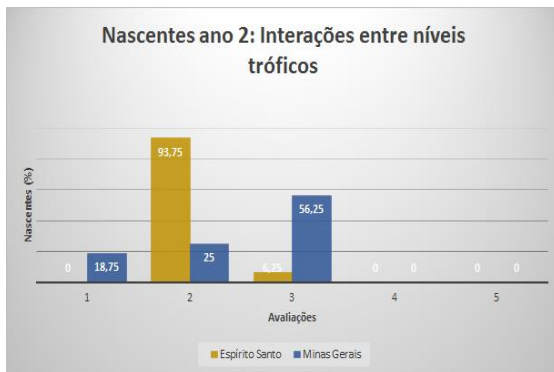
O parâmetro **presença de serapilheira**, o qual pretende fazer uma correlação com a capacidade de suporte à produção vegetal por meio da ciclagem de nutrientes, indicou resultados no sentido de pouca presença nos locais vistoriados. A maioria das nascentes localizados no Espírito Santo (87,50%) e das nascentes do ano 2 localizadas em Minas Gerais (56,25%) receberam nota 2. Já as nascentes do ano 1 localizadas em Minas Gerais, 42,86% receberam nota 2 e 42,86% receberam nota 3 (Gráfico 21).



**Gráfico 21.** Distribuições de frequência do parâmetro 5.1 b: *Presença de serrapilheira na área da nascente.*

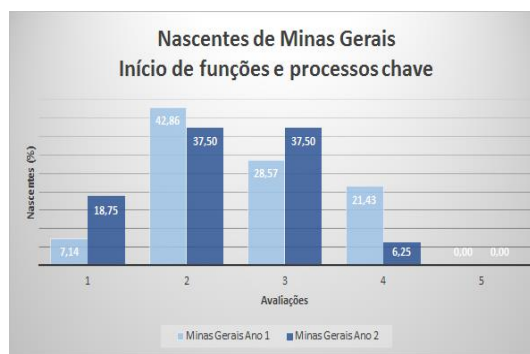
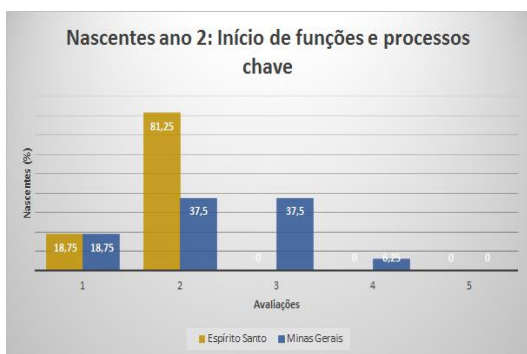
A avaliação do parâmetro **constatação de interações entre os habitats e níveis tróficos** seguiram uma tendência semelhante, conforme mostra o Gráfico 22. Observa-se que quase a totalidade das nascentes localizadas no Espírito Santo (93,75%) e 25% das nascentes do ano 2 localizadas em Minas Gerais, obtiveram nota 2, o que indica uma situação ruim para este parâmetro.

Já a maioria das nascentes do ano 1 (57,14%) e ano 2 (56,25%) localizadas em Minas Gerais, alcançaram um resultado regular de interações entre os habitats e níveis tróficos.



**Gráfico 22.** Distribuição de frequência do parâmetro 5.2 a: *Constatação de interações entre os habitats e níveis tróficos.*

Com relação a avaliação do parâmetro **significativas evidências de início de funções e processos-chave**, destaca-se a pouca evidência de funções e processos-chave das nascentes localizadas no Espírito Santo onde cerca de 81,25% das nascentes vistoriadas receberam nota 2. (Gráfico 23). Em Minas Gerais esse quantitativo foi de 37,50%. Por outro lado, ocorreu uma maior distribuição das notas em Minas Gerais, ressalta a quantidade de nascentes do ano 1 que receberam notas 3 e 4 (28,57% e 21,43%) (Gráfico 23).



**Gráfico 23.** Distribuição de frequência do parâmetro 5.3 a: *Significativas evidências de início de funções e processos-chave.*

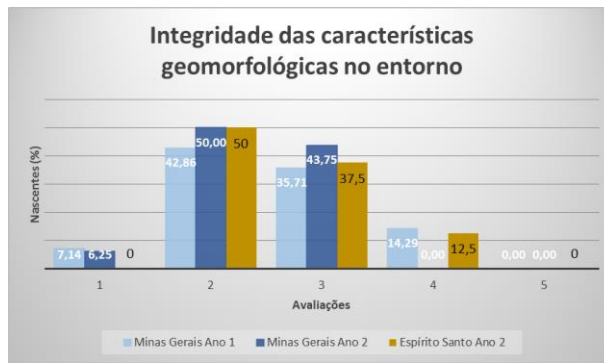
Estes parâmetros ilustram a condição ecossistêmica no ambiente que se encontra em estágio inicial no processo de recuperação e deverá evoluir ao longo de sua execução, desde que sejam adotadas adequadamente as medidas de manutenção, isolamento, tratos culturais etc.

### 5.7 Atributo 6 - Trocas externas

O atributo 6 “Trocas externas” busca avaliar a área do entorno da nascente, identificando características relativas as condições físicas do solo, através dos parâmetros “Integridade das características geomorfológicas” e “Técnicas de conservação”, e analisa a existência de fragmentos florestais que podem possibilitar a conectividade de habitat.

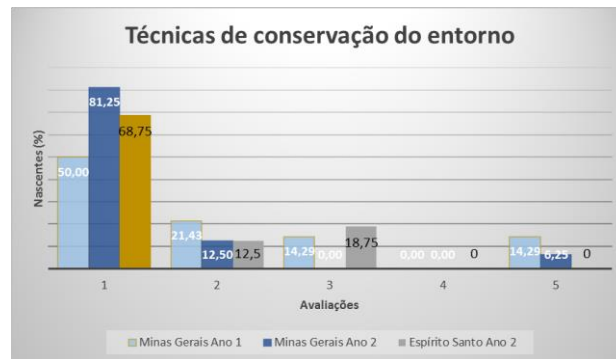
Atributo 6: Trocas externas	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
6.1(a) Integridade das características geomorfológicas no entorno da área da nascente	Entorno intensamente degradado, com presença de erosão e solo exposto	Entorno degradado	Entorno medianamente degradado	Entorno pouco degradado	Entorno sem degradação, bem manejado, conservado e/ou preservado
6.1 (b) Técnicas de conservação do solo no entorno	Intervenção(ões) necessária(s) porém não constatada(s)	Ruim(ns)	Regular(es)	Boa(s)	Intervenção(ões) não necessária(s)
6.2(a) Conectividade entre os elementos da paisagem	Nenhuma (ausência de fragmentos de vegetação na mesma microbacia)	Pouca (poucos/pequenos fragmentos e/ou corredores antropizados na mesma microbacia, distantes da área)	Regular ( fragmentos e/ou corredores medianamente distribuídos na mesma microbacia,	Alta (muitos/grandes fragmentos e/ou corredores próximos, na mesma microbacia)	Muito Alta ( fragmentos e/ou corredores conservados, limítrofes à área)

Para o parâmetro **integridade das características geomorfológicas no entorno**, foi constatada uma tendência semelhante para as nascentes localizadas em Minas Gerais e Espírito Santo na qual a maioria das nascentes visitadas encontram-se atualmente em áreas degradadas, recebendo, portanto, a nota 2 (Gráfico 24).



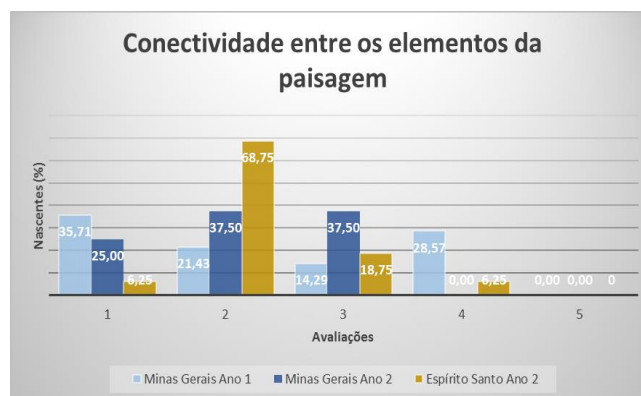
**Gráfico 23.** Distribuição de frequência do parâmetro 6.1 a: *Integridade das características geomorfológicas no entorno.*

Apesar destes resultados, o gráfico 24 referente ao parâmetro **técnicas de conservação no entorno** indica que na maioria das áreas visitadas não foram observadas técnicas de conservação do solo, mesmo estas sendo consideradas necessárias.



**Gráfico 24.** Distribuição de frequência do parâmetro 6.1 b: *Técnicas de conservação no entorno.*

Para o parâmetro **conectividade entre os elementos da paisagem** as equipes constataram que as áreas visitadas se encontram majoritariamente em microbacias com poucos ou nenhum fragmento florestal ou corredores ecológicos e funcionais.



**Gráfico 24.** Distribuição de frequência do parâmetro 6.2 a: *Conectividade entre os elementos da paisagem.*

Os resultados do atributo “Trocas externas” indicam a necessidade de integração das áreas selecionadas para recuperação de nascentes com outros programas de recuperação ambiental a fim auxiliar o objetivo do programa na produção de água e recuperação da cobertura de vegetação nativa.

## **6. CONSIDERAÇÕES GERAIS E CONCLUSÃO**

Este relatório trata da vistoria das nascentes em processo de recuperação ambiental como ações reparatórias ao rompimento da barragem de Fundão em Mariana realizadas entre março e maio de 2019, sendo esta a quarta fase de vistorias realizadas no âmbito da Operação Águas, fase Olhos D’água.

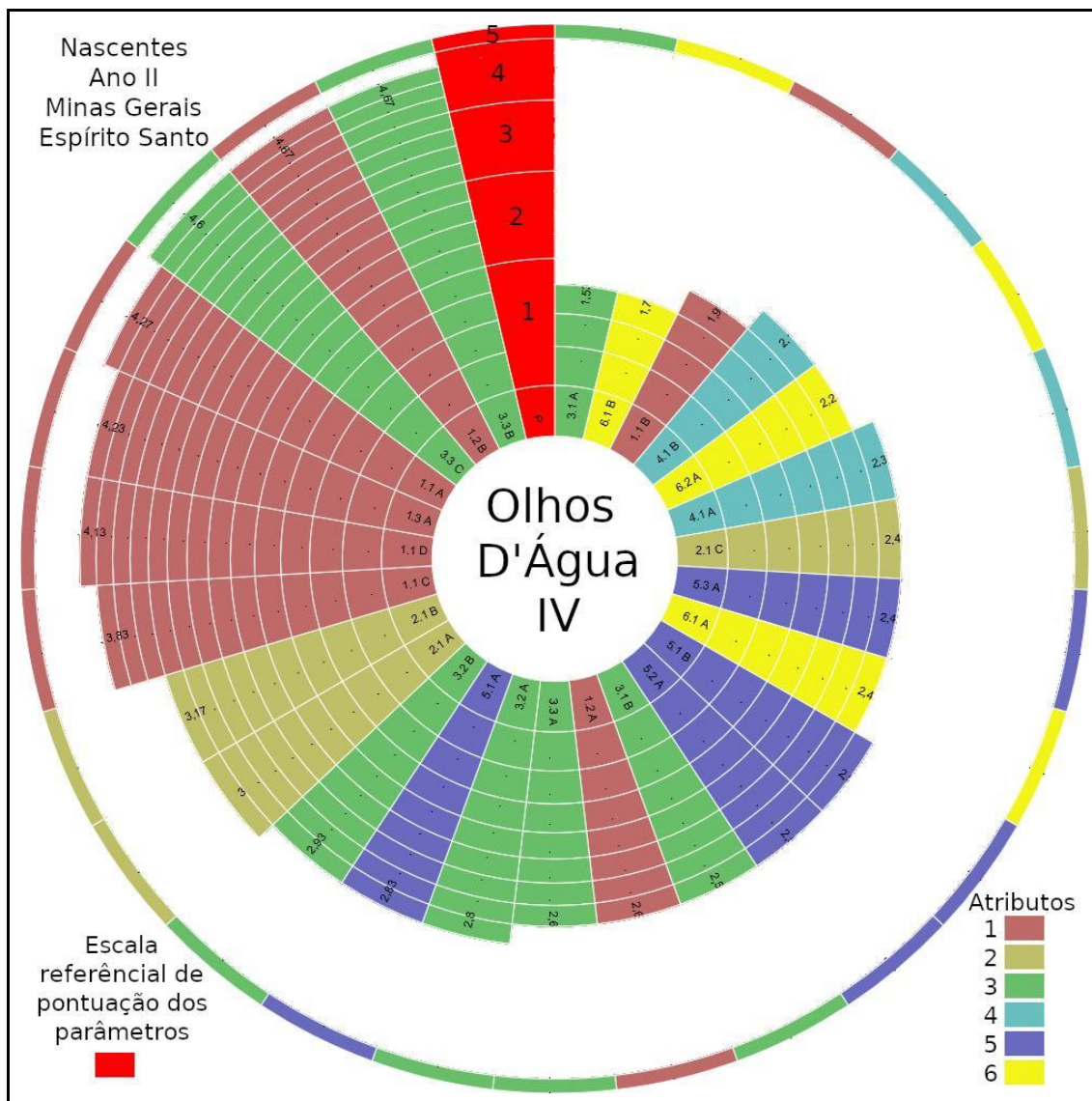
Considerando o curto período de tempo decorrido de recuperação ambiental desde a implantação do programa até a data das vistorias, cabe ressaltar que, entre os parâmetros avaliados, considera-se que os de maior relevância para indicar o desempenho das ações empregadas pela Fundação Renova até o momento são aqueles agrupados nos seguintes atributos: “1 - ausência de ameaças”, “2 - condições físicas” e “3 - composição de espécies”; uma vez que refletem as ações empregadas e condições promovidas na área da nascente para o desenvolvimento da recuperação.

Conforme consta no gráfico 25 o parâmetro com pontuação mais baixa foi o “3.1 A - plantio de mudas”. Tal resultado reflete a não constatação de plantios realizados nas nascentes do ano 2 pelas equipes de vistoria. Considerando que o plantio não foi realizado pela Fundação Renova e que o cercamento como única ação implementada se constitui apenas em ação de proteção, infere-se que ainda não se iniciaram as ações de recuperação ambiental nas 500 nascentes do ano 2 previstas no programa para efeito de cumprimento do TTAC.

Para as nascentes de ano 1, os fatores que explicam o baixo desempenho do parâmetro “plantio e/ou semeadura direta” (3.1 - A) relacionam-se a ausência ou insuficiência das ações de manutenção (roçada, coroamento, adubação de cobertura e replantio) que ocasionou a alta ocupação de vegetação invasora (3.3 - A).

Ademais, problemas secundários também aparecem impactando o plantio, tais como a identificação de áreas com evidências de pastejo (3.3 - C) que corrobora com a significativa frequência de cercamento rompido ou com acesso do gado (1.1 - A).

Isto posto, devem ser adotadas medidas de correção para permitir que as unidades negativamente avaliadas, especialmente quanto ao isolamento da área (1.1 - A), a presença de espécie invasoras (1.2 - A) e plantas desejadas na área (plantio de mudas e regeneração da vegetação nativa - 3.1 - A e B), estejam em condições para dar início ao procedimento de recuperação sem comprometer os prazos estabelecidos pelo TTAC.



**Gráfico 25** - Avaliação geral das nascentes do ano 2 vistoriadas tanto no Estado de Minas Gerais quanto no Estado do Espírito Santo, em ordem crescente de acordo com a pontuação atribuída para cada parâmetro. Valores médios dos parâmetros calculados a partir da média aritmética das notas atribuídas pelas equipes para cada unidade de recuperação. Cada coluna representa um dos 26 parâmetros e cada cor representa um dos 6 (seis) atributos, conforme segue: ➤ **Atributo 1 - Ausência de Ameaças:** 1.1 - A) Cercamento; B) Aceiro; C) Distância da nascente; D) Estruturas de barramento; 1.2 - A) Espécies vegetais invasoras B) Espécies animais invasoras; 1.3 - A) Presença ou indícios de contaminação. ➤ **Atributo 2 - Condições físicas:** 2.1 - A) Aspectos físicos do solo na área; B) Técnicas de conservação do solo; C) Erosão na área. ➤ **Atributo 3 - Composição de espécies:** 3.1 - A) Plantio de mudas ou semeadura direta; B) Regeneração da vegetação nativa; 3.2 - A) Presença e/ou indícios de fauna silvestre; B) Presença e/ou indícios de artrópodes; 3.3 - A) Espécies vegetais invasoras; B) Espécies animais invasoras; C) Presença ou indícios de animais de criação. ➤ **Atributo 4 – Diversidade Estrutural:** 4.1 - A) Presença de camadas verticais da comunidade; B) Presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas. ➤ **Atributo 5 – Função ecossistêmica:** 5.1 - A) Presença de água na nascente; B) Presença de serrapilheira; 5.2 - A) Constatação de interações entre os níveis tróficos; 5.3 - A) Evidências de início de funções e processos chave. ➤ **Atributo 6 – Trocas Externas:** 6.1 - A) Integridade do entorno da área; B) - Técnicas de conservação do entorno da área; 6.2 - A) conectividade entre os elementos da paisagem.

Os gráficos 26-I, 26-II e 26-III apresentam as médias aritméticas das pontuações dos parâmetros distribuídos por atributo para as nascente de ano 1 e 2 em Minas Gerais e nascentes de ano 2 no Espírito Santo. Destacam-se as pontuações baixas atribuídas aos parâmetros que integram os atributos 4, 5 e 6 em ambos Estados.

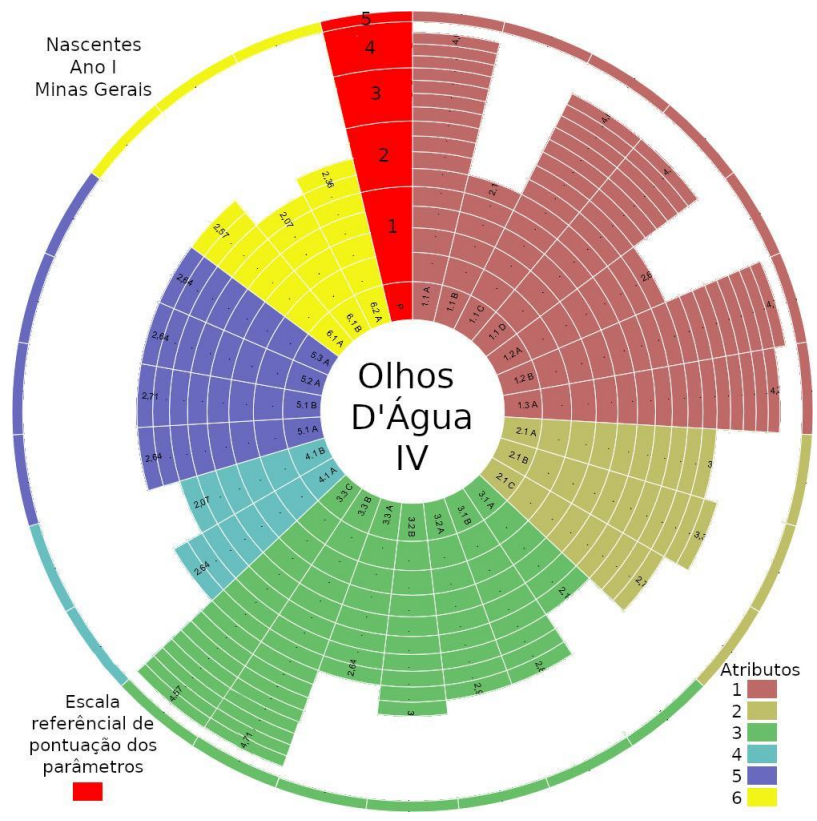


Conforme esperado, nota-se que as nascentes de ano 1 obtiveram melhores pontuações, embora de forma leve, em comparação com as nascentes de ano 2 (gráficos 26-I e 26-II). Tal diferença possivelmente está associada ao plantio de mudas que foi realizado nas nascentes do ano 1 e não realizado nas nascentes de ano 2 (vide parâmetro 3.1 A). Para as nascentes do ano 2 no Espírito Santo, além da ausência de plantio, destacam-se a ausência de aceiros e de lianas, cipós e epífitas (gráfico 26- III, parâmetros 3.1 - A, 1.1 - B e 4.1 - B). No Espírito Santo, destaca-se ainda a pontuação menor para o parâmetro 3.3 - B (espécies animais invasoras e/ou oportunistas indesejadas na área da nascente) em comparação com as nascentes de Minas Gerais. Tal parâmetro está relacionado principalmente à presença de formigas cortadeiras, devendo estas serem controladas na ocasião do plantio de mudas e condução da regeneração.

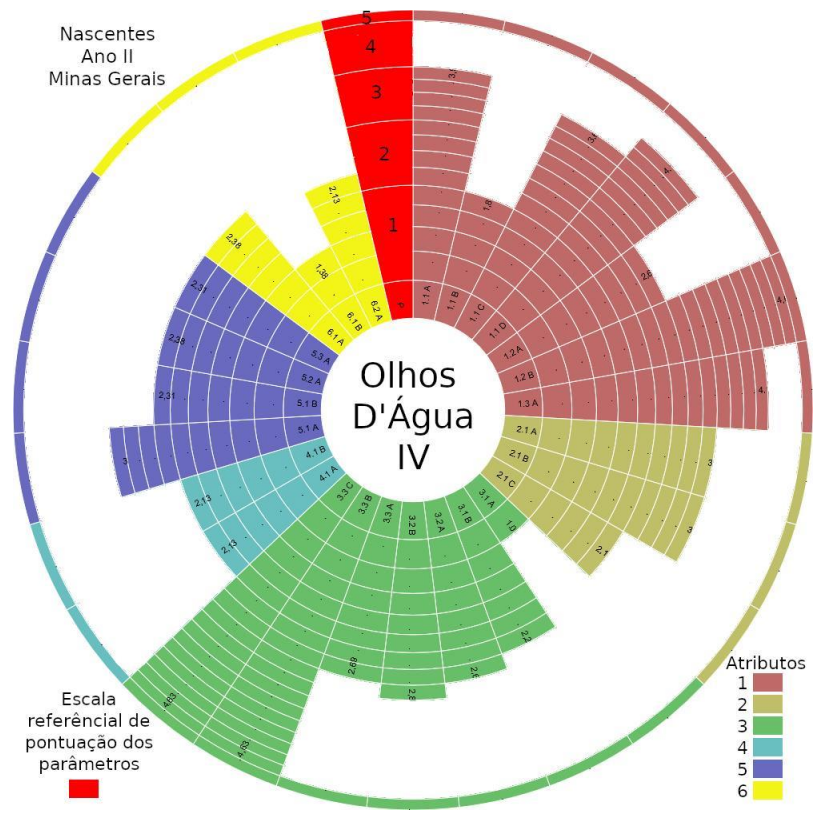
Cabe ressaltar que o parâmetro 3.3 C (presença e/ou indícios de animais de criação na área da nascente) foi bem avaliado em todos os cenários (gráfico 26 - I, II e III), o que evidencia grau satisfatório quanto à proteção das áreas, embora tenham sido observadas deficiências nos cercamentos (parâmetro 1.1 - A).

Por fim, aponta-se o parâmetro 3.3 - A (espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas indesejadas na área da nascente), para o qual foram atribuídas pontuações baixas em todos os cenários. Como descrito e justificado em todos os relatórios já apresentados, o sucesso do plantio de mudas está diretamente relacionado ao controle de espécies vegetais invasoras, por meio das ações de manutenção.

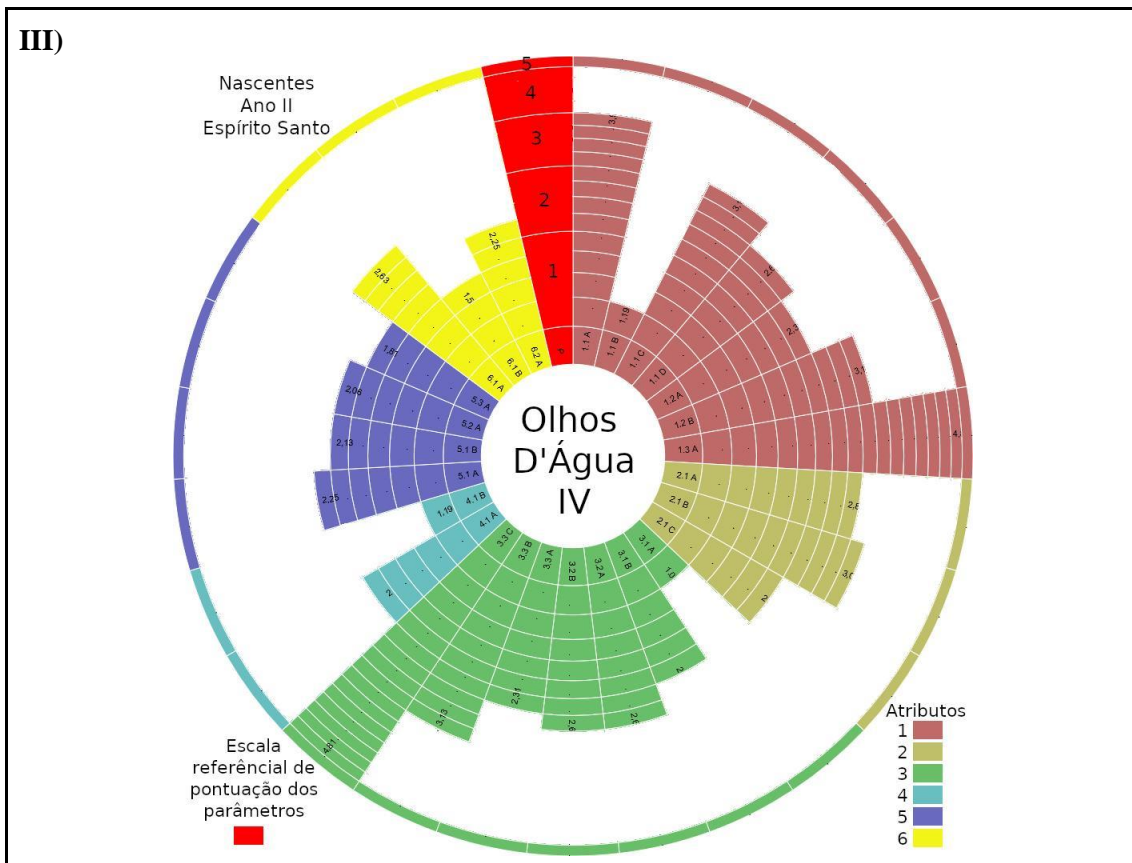
D)



II)







**Gráfico 26** - Representação dos parâmetros agrupados por atributo resultante da avaliação geral das: **I)** Nascentes do ano 1 em Minas Gerais; **II)** Nascentes do ano 2 em Minas Gerais; **III)** Nascentes do ano 2 no Espírito Santo. Valores médios dos parâmetros calculados a partir da média aritmética das notas atribuídas pelas equipes para cada parâmetro em cada unidade de recuperação (nascente). Cada coluna representa um dos 26 parâmetros e cada cor representa um dos 6 (seis) atributos, conforme segue: ➤ **Atributo 1 - Ausência de Ameaças:** 1.1 - A) Cercamento; B) Aceiro; C) Distância da nascente; D) Estruturas de barramento; 1.2 - A) Espécies vegetais invasoras B) Espécies animais invasoras; 1.3 - A) Presença ou indícios de contaminação. ➤ **Atributo 2 - Condições físicas:** 2.1 - A) Aspectos físicos do solo na área; B) Técnicas de conservação do solo; C) Erosão na área. ➤ **Atributo 3 - Composição de espécies:** 3.1 - A) Plantio de mudas ou semeadura direta; B) Regeneração da vegetação nativa; 3.2 - A) Presença e/ou indícios de fauna silvestre; B) Presença e/ou indícios de artrópodes; 3.3 - A) Espécies vegetais invasoras; B) Espécies animais invasoras; C) Presença ou indícios de animais de criação. ➤ **Atributo 4 - Diversidade Estrutural:** 4.1 - A) Presença de camadas verticais da comunidade; B) Presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas. ➤ **Atributo 5 - Função ecossistêmica:** 5.1 - A) Presença de água na nascente; B) Presença de serrapilheira; 5.2 - A) Constatação de interações entre os níveis tróficos; 5.3 - A) Evidências de início de funções e processos chave. ➤ **Atributo 6 - Trocas Externas:** 6.1 - A) Integridade do entorno da área; B) - Técnicas de conservação do entorno da área; 6.2 - A) conectividade entre os elementos da paisagem.

A seguir são apontadas considerações não exaustivas sobre cada um dos atributos:

### 6.1 Atributo 1 - Ausência de ameaças

a. Quanto ao cercamento, foram identificados casos onde a quantidade de fios de arame é inadequada, inferior ao necessário, permitindo que animais de criação forcem o arame rompendo-o.

b. Foram identificadas diversas deficiências na execução do programa desde cercas rompidas à ausência total de cercamento. Atenção especial deve ser dada a este parâmetro, haja vista que a proteção da área é princípio fundamental para o sucesso do programa dada as aptidões agropecuárias do entorno.

c. Quanto ao dimensionamento dos polígonos, notou-se áreas de nascente diminutas ou com cercamentos muito próximos ao olho d'água, cabendo à Fundação Renova verificar, caso a caso, a aplicação da legislação pertinente.

d. A distância da nascente à cerca foi considerada como de acordo com o código florestal na maioria das áreas, porém, cerca de 1/3 das áreas apresentaram números inferiores ao exigido na legislação.

e. Por outro lado, algumas das áreas vistoriadas, possuíam cercamento superior ao estabelecido para proteção e recuperação das nascentes. Entendemos que esta prática é ambientalmente positiva para proteção da área de recarga hídrica e maximização dos objetivos do programa.

f. Com relação à constatação e qualificação do aceiro ao longo do perímetro da área da nascente, a maioria dos pontos vistoriados apresentaram aceiro sem manutenção ideal. Não obstante, vale ressaltar que em alguns locais tal medida é desnecessária dadas as características do entorno das áreas, devendo a implementação de aceiro ser estudada caso a caso.

g. Barramento de praticamente todos os cursos d'água, o que prejudica o fluxo hídrico a jusante das nascentes, ocasionando isolamento de ambientes aquáticos interferindo na interação de habitats, assim como, evidenciando a priorização da água para uso privado, às vezes de forma inadequada.

h. Destaca-se que o uso da água para dessedentação animal diretamente no curso d'água a jusante da maioria das áreas em recuperação implica em potenciais fontes de contaminação da água no local.

i. A presença de espécies vegetais invasoras foi considerada alta e densa na maioria das áreas vistoriadas, indicando que o controle desta vegetação não tem sido satisfatório.

## **6.2 Atributo 2 – Condições físicas**

a. Na maioria dos pontos vistoriados foi observado solos pouco compactados a compactados, indicando que não houve alterações edáficas decorrentes das ações de recuperação ambiental.

b. Um terço das nascentes vistoriadas apresentaram processos erosivos em estado intensivo, que podem interferir negativamente nos resultados do programa de recuperação em curso.

c. Para boa parte das nascentes foi apontado a necessidade do emprego de técnicas de conservação do solo para controle de processos erosivos a fim de evitar o carreamento de partículas para o olho d'água.

## **6.3 Atributo 3 – Composição de espécies**

a. Em mais da metade das áreas vistoriadas nas quais houve plantio de mudas, este

foi considerado ruim, com alta mortalidade de mudas. Em algumas áreas, incluindo todas do ano 2, o plantio não foi realizado. Ainda, para as nascentes do ano 1, em algumas áreas o replantio não foi observado. A baixa qualidade deste parâmetro nas áreas em que houve o plantio pode decorrer de um ou mais dos motivos listados a seguir:

- i. Realização do plantio tardio com relação a estação chuvosa;
- ii. Baixa qualidade de algumas mudas;
- iii. Inadequação das espécies selecionadas ao tipo de terreno;
- iv. Atraso na realização do roçado e coroamento das mudas;
- v. Má execução do roçado e coroamento das mudas;
- vi. Alta incidência de espécies vegetais invasoras sem o controle efetivo;
- vii. Em decorrência do período da seca;

viii. Uso de mudas e/ou espécies não adaptadas a áreas mais úmidas (ou a diferentes tipos de ambiente)

b. Cabe destacar a importância do controle de espécies vegetais invasoras para a recuperação da área. A ausência de tratamentos culturais nas áreas para a condução das mudas e da regeneração natural compromete a recuperação ambiental tendo como consequências perdas de tempo, de recursos empenhados e de toda a logística planejada para as ações de plantio.

c. Em contraste, as áreas que foram bem avaliadas quanto à presença de espécies vegetais invasoras geralmente são áreas já em estágio de recuperação naturalmente avançado, não inferindo sobre a qualidade das ações de manutenção implementadas pela Fundação Renova.

d. O mesmo se aplica à observação de formigas cortadeiras na área das nascentes.

e. Algumas áreas cercadas se constituem em comunidades próximas ao clímax e não necessitam de ações de recuperação ambiental, devendo estas áreas serem excluídas do cálculo de nascentes a serem recuperadas no âmbito do programa ou que sejam mantidas, porém com extensão da cerca que englobe áreas degradadas, permitindo o emprego de ações propriamente ditas de recuperação ambiental. Conceitualmente o cercamento como única medida implementada em área já recuperada ou em regeneração natural constitui ação de proteção ambiental e não de recuperação ambiental.

f. Ressalta-se que a regeneração natural nas áreas vistoriadas foi considerada baixa na maioria das nascentes.

g. A presença de espécies vegetais indesejáveis ainda é observada na maioria das áreas vistoriadas, fato explicado por serem áreas anteriormente utilizadas como pastagens, por se tratarem de áreas limítrofes a pastagens e, principalmente, pela

manutenção inadequada quanto ao controle de espécies vegetais invasoras, como o capim braquiária.

h. Na maioria das nascentes do ano 1 vistoriadas em Minas Gerais não foram observados nenhum indício de presença de animais de criação dentro das áreas cercadas. Porém, algumas nascentes do ano 2, principalmente no estado do Espírito Santo, indicaram intensa atividade, presença ou indícios de animais de criação ou com infraestrutura instalada.

#### **6.4 Atributo 4 – Diversidade estrutural**

a. Tanto a presença de camadas verticais (estratificação), quanto a presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas foram consideradas baixas na maioria das nascentes. Tal situação já era esperada devido ao grau de degradação da região e do processo de recuperação está em fase inicial. Estes resultados tendem a evoluir desde que as ações de manutenção e os tratamentos culturais (roçada, capina, adubação, coroamento, plantio, replantio, etc.) sejam realizados de maneira adequada.

#### **6.5 Atributo 5 – Função ecossistêmica**

a. Em relação à presença de água da nascente, na maioria das vezes foi observado baixo fluxo a jusante e, em 20% delas não foi constatada água na nascente.

b. Quanto às interações entre os habitats e níveis tróficos, os dados mostraram características típicas de áreas onde o processo de recuperação está na fase inicial, tendo as nascentes recebido pontuações baixas. Espera-se que estes resultados melhorem com a evolução do processo de recuperação a partir do plantio e boa condução da regeneração.

c. No tocante ao recrutamento/resiliência, as baixas pontuações obtidas refletem o grau de degradação encontrado primariamente nas áreas.

#### **6.6 Atributo 6 – Trocas externas**

a. Entorno degradado é a realidade encontrada na maioria das áreas em recuperação, com pontos de solo exposto propiciando a ocorrência de processos erosivos com carreamento de material para o interior dessas áreas.

b. O uso de técnicas de recuperação e conservação se faz necessário na maioria dos casos.

c. Há necessidade de incluir áreas localizadas no entorno das nascentes como, por exemplo, as áreas de recarga do lençol freático, em outros programas. Tal medida pode maximizar a efetividade de ambos programas corroborando com o objetivo de melhoria tanto em quantidade quanto em qualidade da água na bacia do rio Doce.

d. Quanto à conectividade entre fragmentos, na maioria dos casos, as áreas vistoriadas encontram-se isoladas de fragmentos florestais ou distantes de poucos ou pequenos fragmentos na mesma microbacia, o que dificulta o sucesso na recuperação

das nascentes, aumentando os esforços de plantio, monitoramento, manutenção e tratamentos culturais. Contudo, tal característica não é impeditiva para a recuperação da área.

### **6.7 Aspectos gerais**

a. Em vários locais foi identificado mais de um ponto alocado em uma mesma linha de drenagem ou mesmo pontos muito próximos considerados como nascentes distintas. Tal condição não se encontra conceitualmente adequada considerando que para cada cabeceira de drenagem, espera-se a presença de apenas um ponto de saturação de água. Desta forma, entendemos computar tais pontos como uma única nascente em recuperação para efeitos de cumprimento do TTAC.

b. Em algumas nascentes, foi verificada inconsistência entre os pontos constantes na base de dados georreferenciada e a identificação nas placas afixadas nos locais de recuperação.

c. Desinformação da comunidade envolvida a respeito de leis e normas ambientais.

d. Necessidade de execução de programas de educação ambiental junto à comunidade envolvida.

e. As vistorias realizadas mostraram um panorama de estagnação do programa de recuperação de nascentes, desde as vistorias realizadas na fase Olhos D'água III. Tal situação se reflete no estado de descrença de alguns proprietários com relação ao programa, depois de não terem sido realizados os plantios ou replantios de mudas previstos para a estação chuvosa de 2018/2019.

f. Em várias áreas, sobretudo nas áreas de ano 2, não foi observada nenhuma ação além do cercamento. A não execução de ações planejadas, como o plantio de mudas e instalação de alternativas para dessedentação de animais de criação, tem preocupado os proprietários frente aos compromissos contratualmente assumidos, tanto por eles quanto pela Fundação Renova. A demora na contrapartida da Fundação Renova para a recuperação das áreas e falhas na comunicação entre os envolvidos, atualizando os proprietários sobre o andamento das atividades, denotam descompromisso com o alcance efetivo dos objetivos do programa.

g. Muitas das nascentes não continham placa de identificação. As placas maiores colocadas na sede de algumas propriedades, continuam com informações erradas quanto ao tamanho das áreas em recuperação e, em alguns casos, com erro de nome de proprietário. Ressalta-se o compromisso de fornecer informações corretas aos cidadãos como um dos preceitos básicos de programas de interesse público.

h. Por fim, salienta-se que as vistorias realizadas pelo IBAMA necessitam da base de informações da Fundação Renova, haja visto existirem áreas que foram excluídas do programa e, possivelmente áreas redimensionadas ou realocadas. É fundamental que o IBAMA tenha acesso aos mapas digitais atualizados discriminando as nascentes em recuperação por ano de implantação, delimitação dos polígonos e cronograma

atualizado e detalhado de execução do programa por propriedade. Isto posto, resta prejudicada a avaliação do programa no tocante ao número de áreas em processo de recuperação.

Considerando o conjunto de ações executadas pela Fundação Renova no âmbito do programa tanto nas nascentes de ano 1 quanto nas de ano 2, constatou-se que as ações de recuperação ambiental foram parcialmente implementadas.

A partir dos parâmetros avaliados, extrai-se que poucas áreas vistoriadas se encontram em condições basais para o início do processo de recuperação. Dentre as deficiências observadas em algumas unidades de trabalho, destaca-se a ausência de cercamento, instalação e manutenção dos aceiros ineficientes ou inexistentes, plantio e coroamento das mudas insatisfatórios ou inexistentes e atividades de manutenção inadequadamente implementadas ou não implementadas. Por fim, nesta vistoria, de maneira geral, foi constatado que não houve melhorias na implementação das ações em relação à situação observada nas vistorias anteriores, denotando que o programa está, aparentemente, em estado de estagnação.

As observações das equipes indicam baixo nível de engajamento da Fundação Renova com os proprietários de terras desde a implantação dos projetos. Possivelmente, a carência de envolvimento de programas socioambientais e a insuficiência na comunicação da Fundação Renova com os proprietários está prejudicando a execução e a visualização de resultados satisfatórios. Tal insuficiência provoca desestímulo dos proprietários no tocante ao acompanhamento e manutenção das áreas.

## **7 - RECOMENDAÇÕES GERAIS**

7.1 - Realizar vistoria nos cercamentos, reparar as cercas comprometidas ou que estão parcialmente cercadas e adotar em todos os locais o padrão de 5 fios de arame por cercamento com objetivo de impedir o acesso de animais de criação nas áreas. (Exemplos N 263\_2018, N 088)

7.2 - Afixar as placas de identificação das nascentes, corrigindo aquelas com informações equivocadas.

7.3 - Não considerar como nascentes distintos pontos muito próximos ou na mesma linha de drenagem que são interligados em uma mesma área de insurgência. Recomenda-se a realocação desses pontos (Exemplos: N 261\_2018 e N 262\_2018, N 296\_2018 e N297\_2018, N411\_2018 e N412\_2018 e N439\_2018 e 440\_2018).

7.4 - Implantar alternativas para dessedentação animal fora do curso d'água a fim de evitar o pisoteio e contaminação.

7.5 - Ampliar a área cercada estipulada na legislação ambiental nos casos em que o cercamento não abranger a área mínima.

7.6 - Realizar o plantio de mudas onde ainda não foi executado (nascentes do ano 2 e 3) e o replantio necessário nas nascentes do ano 1.

7.7 - A utilização de uma maior diversidade de espécies para o plantio, considerando que o enriquecimento da vegetação contribui para acelerar a recuperação da área maximizando sua função ecológica tanto da flora quanto da fauna.

7.8 - Evitar a utilização de mudas de aroeira, sobretudo na região em que esta é abundante, devido às características de alelopatia e caducifolia desta espécie.

7.9 - Realizar ações de manutenção das áreas, como roçada seletiva, coroamento e aceiramento de forma sistemática e contínua após o plantio e/ou replantio de mudas nas nascentes vistoriadas e demais nascentes contempladas pelo programa.

7.10 - Apresentar de forma contínua o cronograma de execução das ações de recuperação por propriedade, detalhando as etapas de cercamento, de manutenção, de plantio e replantio das mudas, indicando o período (chuvoso ou seco) que foi ou será realizado.

7.11 - Fornecer informações atualizadas (mapas, projetos, etc) em arquivos digitais, discriminando as nascentes em recuperação por ano de inclusão no programa, bem como as delimitações dos polígonos.

7.12 - Manter o cadastro das áreas das nascentes atualizado, informando as exclusões, inclusões, modificações e correções (exemplo: a nascente N 295\_2018 foi excluída sem conhecimento da equipe de campo).

7.13 - Apresentar e adotar metodologia de controle das espécies vegetais e animais invasoras nas áreas das nascentes com objetivo de melhorar a efetividade de recuperação da vegetação nativa.

7.14 - Realizar ações de controle de erosão, de proteção do solo nas áreas de recarga do lençol freático, bem como nos locais de pastoreio próximo às áreas das nascentes, com objetivo de reduzir o escoamento superficial e aumentar a infiltração da água no solo.

7.15 - Incluir áreas do entorno das nascentes (encostas degradadas) nos programas de recuperação de APP e áreas de Recarga.

7.16 - Envolver os proprietários nos demais projetos executados pela Fundação Renova relacionados às questões socioambientais, educação ambiental e assistência técnica e extensão rural.

7.17 - Manter os proprietários informados quanto ao andamento da execução do programa bem como prestar auxílio continuado nas ações de manutenção das áreas, onde o proprietário se encarregou de executá-las.

7.18 - Sugere-se que os pontos vistoriados com a existência de barragens não obstruam o fluxo de água e que se analise eventuais óbices que as mesmas podem representar para o alcance dos objetivos do programa.