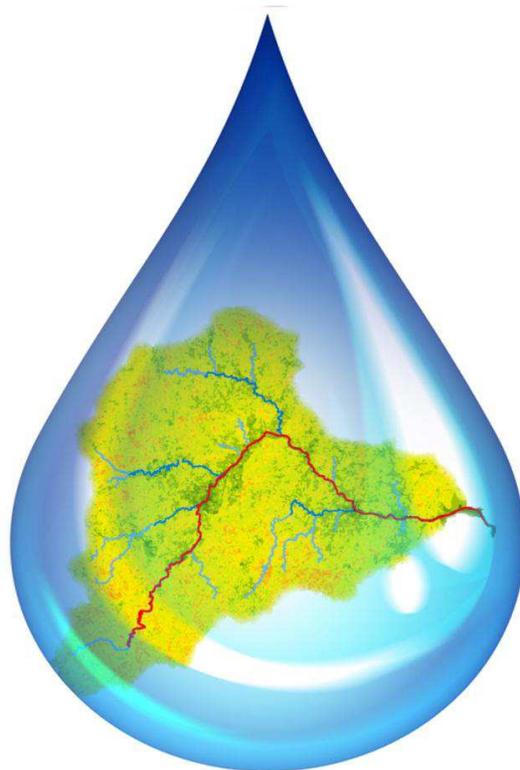




MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

# RELATÓRIO GERAL DE VISTORIA OPERAÇÃO ÁUGIAS FASE Olhos D'Água II



COREC/CGBIO/DBFLO

Junho de 2018



**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 II  
Consolidação dos Relatórios Apresentados pelas Equipes**

**À:** Coordenadora de Recuperação Ambiental - COREC/CGBIO/DBFLO

**Assunto:** Relatório Geral de Vistoria, Operação Águas - Fase Olhos D'Água II, para acompanhamento das ações de recuperação ambiental (Programa de Recuperação de Nascentes – PRNasc, Cláusula 163 do TTAC, de cunho compensatório) promovidas pela Fundação Renova, referentes ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão.

**Processo nº** 02001.008594/2018-50 – 02001.011960/2018-56

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

**Local de Execução:** Região de Governador Valadares/MG, Galiléia/MG, Periquito/MG, Frei Inocência/MG, Colatina/ES, Pancas/ES e municípios vizinhos.

**Período:** 02 a 11 de maio de 2018.

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

**Equipe – GV1 (Minas Gerais):**

Daniel Santos Pinho (COREC/CGBIO/IBAMA) – Mat 1576824

Érica Cristina Argenton (UT-Governador Valadares/SUPES/MG) – Mat. 1716956

Luiz Artur Castanheira (SUPES/MG) – Mat. 680282

**Equipe – GV2 (Minas Gerais):**

Josemar de Carvalho Ramos (UT-Governador Valadares/SUPES/MG) – Mat. 1731051;

Mariana Penido Scotti (SUPES/MG)

Rodrigo da C. Andrade (NUBIO/SUPES/GO)

**Equipe Surgente – GV3 (Minas Gerais):**

Luciano Guerra Cotta (UT-Governador Valadares/SUPES/MG)

Marco Tulio G. Silva (NMI/SUPES/GO)

Renato Nemi Conforte (SUPES/MG)

**Equipe – ES1 (Espírito Santo):**

Davi Rocha Paiva (SUPES/ES)

Luciano de Petribu Faria (GABIN/DBFLO) – Mat. 1717365

Ricardo Pacheco Napoleão (GABIN/SUPES/RJ) – Mat. 1413303.

**Coordenação Geral**

Raquel C. A. Lacerda (COREC/DBFLO) – Mat.

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

Daniel Santos Pinho (COREC/CGBIO/DBFLO-DF) – Mat. 1576824;

Josemar de Carvalho Ramos (UT-Governador Valadares/SUPES/MG) - Mat. 1731051;

Luciana Luz Caitano (COREC/CGBIO/DBFLO) – Mat. 1049049.

Ricardo Pacheco Napoleão (GABIN/SUPES/RJ) – Mat. 1413303;

Thiago Ayres Lazzarotti Abreu (COREC/CGBIO/DBFLO) – Mat. 1866157;

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. METODOLOGIA DE TRABALHO.....	5
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	7
3.1. <i>LOCAIS VISTORIADOS</i> .....	7
4. AVALIAÇÃO DAS ÁREAS VISTORIADAS.....	9
4.1. <i>Uso e ocupação do solo</i> .....	9
4.2. Método de recuperação empregado nas nascentes.....	10
4.3 Atributo 1 – Ausência de ameaças.....	11
4.4. <i>Atributo 2 – Condições físicas</i> .....	14
4.5 <i>Atributo 3 – Composição de espécies</i> .....	16
4.6 <i>Atributo 4 – Diversidade estrutural</i> .....	18
4.7 <i>Atributo 5 – Função ecossistêmica</i> .....	19
4.8 <i>Atributo 6 – Trocas Externas</i> .....	20
5 CONCLUSÕES.....	22
6. RECOMENDAÇÕES.....	26

## 1. INTRODUÇÃO

Trata-se de relatório geral referente a vistorias técnicas demandadas em função das ações de monitoramento das cláusulas 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, bem como os responsáveis e corresponsáveis por esse evento.

A vistoria nas nascentes ocorreu no âmbito da “Fase Olhos D’Água II” da “Operação Águas”, a fim de promover o monitoramento das ações relacionadas à Cláusula 163 do TTAC.

*“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.”*

O Programa de Recuperação de Nascentes (PRNasc) compõe, em conjunto com o Programa de Recuperação da Área Ambiental I e o Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente, o eixo temático de Restauração Florestal e Produção de Água mencionado na cláusula 15 do TTAC.

Conforme o documento fornecido pela Fundação Renova (“Recuperação de Nascentes na Bacia do Rio Doce – Relatório Ano 01” (Doc SEI [0781026](#)), o referido Projeto tem como objetivos:

- i) recuperar 500 nascentes ou olhos d’água por ano, na bacia do rio Doce, ao longo de 10 anos, totalizando 5.000 nascentes;
- ii) Difundir entre os produtores rurais a necessidade de recuperação ambiental;
- iii) Promover em longo prazo a ampliação do volume de água nos mananciais da bacia e;
- iv) Contribuir no aumento da cobertura florestal da bacia.”

Espera-se que ao final do Programa de Recuperação de Nascentes as 5.000 nascentes recuperadas estejam contribuindo na grande bacia do Rio Doce com ganhos em volume e qualidade da água.

A vistoria em epígrafe teve como objetivo verificar, de forma amostral, o ano 1 e 2 do programa, abrangendo aproximadamente 1000 nascentes, sendo 500 do ano 1 e 500 do ano 2. Foram mobilizados, para o local, doze Analistas Ambientais do IBAMA separados em 4 equipes com 3 servidores cada.

As vistorias ocorreram dos dias 02 a 11 de maio de 2018 em duas frentes de trabalho, uma no Estado de Minas Gerais e outra no Estado do Espírito Santo<sup>1</sup>. A frente mineira vistoriou áreas com nascentes localizadas na região de Governador Valadares, Galiléia, Periquito, Frei Inocência, Jampruca e Campanário. A frente capixaba englobou áreas com nascentes localizadas nas cidades de Colatina e Pancas.

O presente relatório consolida as impressões e recomendações emitidas pelas equipes que vistoriaram parte das 1000 nascentes<sup>1</sup> atinentes aos anos 1 e 2 do programa.

## 2. METODOLOGIA DE TRABALHO

A coordenadora da COREC conduziu uma reunião de nivelamento no primeiro dia de

<sup>1</sup> Relatórios de vistoria por equipe constam no Processo inseridos no SEI-Ibama nº 02001.011960/2018-58; documentos nºs 233252 (Equipe GV1); 2337186 (Equipe GV2); 2372834 (Equipe GV3); 2347307 (Equipe ES1).

vistoria, com as quatro equipes, na UT2 de Governador Valadares/SUPES/MG. No mesmo dia foi realizada uma apresentação por parte da Renova sobre o andamento das atividades de recuperação das nascentes.

Neste momento, foi apresentado o Relatório Padrão de Vistoria a ser utilizado e um resumo dos resultados da fase anterior da Olhos D'água. Promoveu-se uma explanação sobre os conceitos e termos adotados, nivelando as terminologias utilizadas por equipe.

O Formulário Padrão de Vistoria (Anexo I) contém 26 (vinte e seis) itens divididos em seis atributos. Os atributos foram divididos em: 1) Ausência de ameaças; 2) Condições físicas; 3) Composição de espécies; 4) Diversidade Estrutural; 5) função ecossistêmica; e 6) Trocas externas.

O atributo 1 “Ausência de ameaças” foi subdividido em subatributos e itens dentro de cada subatributo. Os subatributos foram divididos da seguinte forma: 1.1) Uso e ocupação da área da nascente (sobre-exploração); a) Cercamento; B) Aceiro; C) distância da nascente à cerca; e D) Estruturas de barramento ou captação de água. 1.2) Espécies invasoras na área da nascente; A) espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas; B) Espécies animais invasoras e/ou oportunistas; 1.3) Contaminação na área da nascente; A) Presença e/ou indícios de potenciais fontes de contaminações.

O subatributo “2.1 - Substrato físico na área da nascente”, dentro do atributo “Condições físicas”, foi dividido nos seguintes itens: a) Aspectos físicos do solo; B) erosão e acúmulo de sedimentos; C) Técnicas de conservação do solo.

Para o atributo 3 “composição de espécies” foi dividido em subatributos e itens dentro de cada subatributo. Os subatributos foram divididos da seguinte forma: 3.1) Plantas desejadas na área da nascente; a) plantio de mudas e semeadura direta; B) regeneração da vegetação nativa; 3.2) animais desejados na área da nascente; A) Presença e/ou indícios de fauna silvestre; B) Presença e/ou indícios de artrópodes; 3.3) Espécies indesejadas na área da nascente; A) Espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas; B) Espécies animais invasoras e/ou oportunistas; C) Presença/indícios de animais de criação.

Para o cálculo, o atributo 4 “diversidade estrutural” foi subdividido em subatributos e itens dentro de cada subatributo. Os subatributos foram divididos da seguinte forma: 4.1) Todos os estratos de vegetação presentes na área da nascente; A) Presença de camadas verticais da comunidade vegetal; B) Presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas.

Para o cálculo, o atributo 5 “função ecossistêmica” foi subdividido em subatributos e itens dentro de cada subatributo. Os subatributos foram divididos da seguinte forma: 5.1) Produtividade/ciclagem na área da nascente; A) Presença de água na nascente; B) Presença de serrapilheira; 5.2) Habitat e interações na área da nascente; A) Constatação de interações entre os habitats e níveis tróficos; 5.3) Resiliência/recrutamento na área da nascente; A) Significativas evidências de início de funções e processos-chave.

Para o cálculo, o atributo 6 “trocas externas” foi subdividido em subatributos e itens dentro de cada subatributo. Os subatributos foram divididos da seguinte forma: 6.1) Fluxos da Paisagem: A) Integridade das características geomorfológicas no entorno da

área da nascente (erosão; recarga hídrica); B) Técnicas de conservação no entorno da área da nascente; 6.2) Conectividade de Habitat: A) Conectividade entre os elementos da paisagem (presença, distância e tamanho dos fragmentos; corredores ecológicos e funcionais).

Para cada item foi atribuída uma nota de 1 a 5 e foi realizada a média aritmética simples para a nota final do atributo. Para a análise dos dados, os resultados foram divididos em classes de médias, sendo as nascentes inseridas nas classes 1 a 2, 2 a 3, 3 a 4 e 4 a 5.

### **3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

As atividades desenvolvidas seguiram o cronograma abaixo:

02/05 – Deslocamento de chegada até UT Gov. Valadares;

03/05 – Reunião de nivelamento - UT Gov. Valadares (equipes MG e ES);

04/05 – Saída para campo (\*);

05/05 – Saída para campo (\*);

06/05 – Descanso;

07/05 – Saída para campo (\*);

08/05 – Confeção de relatório - UT Gov. Valadares, Pancas/ES;

09/05 – Confeção de relatório - UT Gov. Valadares, Pancas/ES;

10/05 – Reunião de fechamento - UT Gov. Valadares;

11/05 - Deslocamento de retorno às origens.

(\* ) área rural de municípios próximos a Governador Valadares/MG e Colatina/ES.

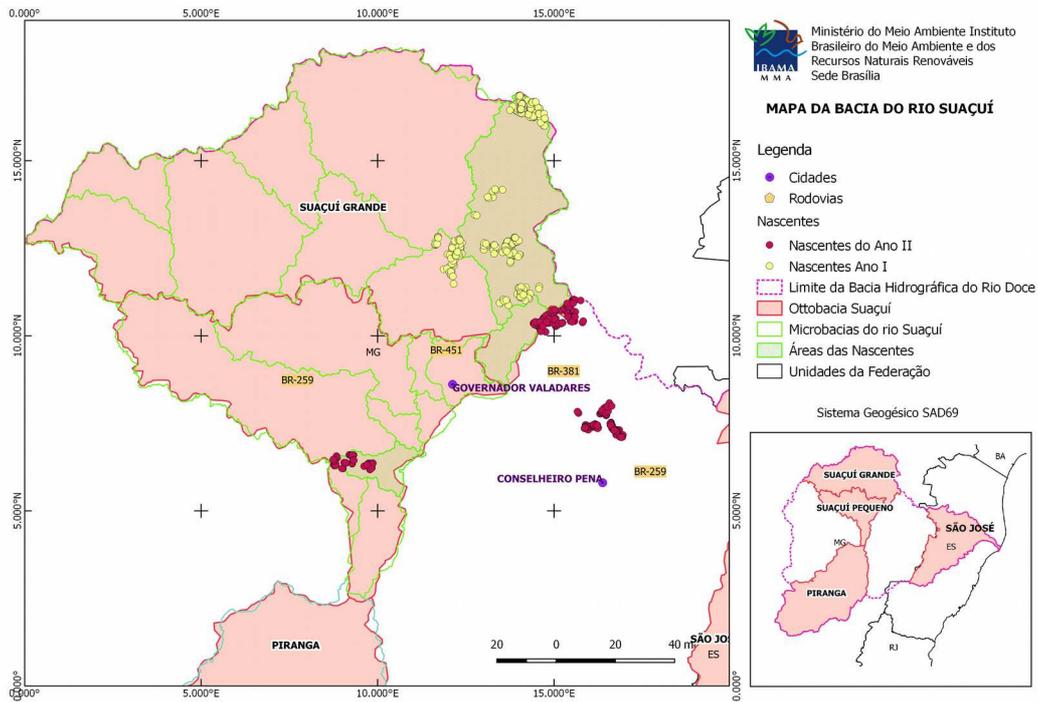
#### **3.1. LOCAIS VISTORIADOS**

O objetivo principal das ações de recuperação das nascentes é incrementar a quantidade e aprimorar a qualidade da água no curso hídrico ao longo da bacia do rio Doce. Ainda neste contexto, um dos critérios adotados para a escolha dos pontos foi priorizar cursos d'água alternativos para abastecimento dos municípios afetados.

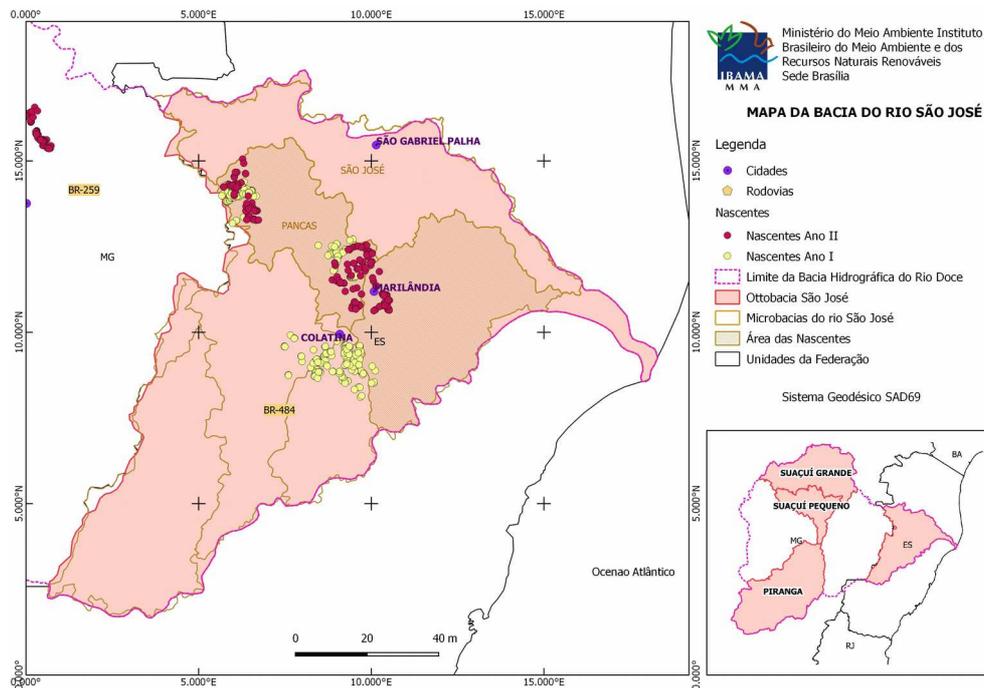
Em conformidade com o disposto na Deliberação nº68/22017, definiu-se que no ano 1, 250 nascentes deveriam ser recuperadas na bacia do rio Suaçuí Grande, 150 nascentes na bacia do rio Santa Maria do Rio Doce e 100 nascentes na bacia do rio Pancas, no primeiro ano. Para o ano 2 foram definidas 250 nascentes na bacia do rio Suaçuí Grande, 150 na bacia do rio São José e 100 na bacia do rio Piranga.

A distribuição das nascentes dentro das bacias do Suaçuí grande e são José podem ser observados através dos mapas 1 e 2 a seguir.

Mapa 1 – Mapa da bacia do Suaçuí Grande



Mapa 2 – Mapa da bacia do Rio São José



O CBH-Doce, junto com os comitês de bacia dos tributários, bem como os órgãos municipais, estaduais e a Fundação Renova, mobilizaram a seleção dos produtores rurais que se voluntariaram para serem beneficiários do programa. Como resultado, o cadastramento de propriedades beneficiadas, alcançou 1015 pontos considerados como nascentes.

No âmbito da Fase Olhos D'Água – II, as equipes vistoriaram 71 (7,2%) dos 1015 pontos selecionados, sendo 49 referentes ao ano 1 e 22 ao ano 2. Deste total, 48 pontos no Suaçuí Grande e 19 no São José. Ressalta-se que nesta fase não foram vistoriadas nascentes na bacia do rio Piranga.

## 4. AVALIAÇÃO DAS ÁREAS VISTORIADAS

### 4.1. Uso e ocupação do solo

#### Ano 1

De uma forma geral, e de acordo com os relatórios de Vistoria de Campo, verificou-se que a maioria das áreas das nascentes do ano 1 se encontravam cercadas, com abundância de espécies vegetais invasoras dentro da área. O entorno, em sua maioria, se caracterizava por pastagem intensamente degradada, com erosão e solo exposto (Figura 1). Em vários pontos pode-se notar a presença de barramentos a jusante da área da nascente, utilizado principalmente para a dessedentação animal.

Figura 1. Vista geral da nascente N037.



Em alguns poucos pontos, tanto o entorno, quanto a área da nascente se apresentavam com boa cobertura vegetal nativa. Essas áreas, principalmente no Estado do Espírito Santo, se encontravam em terrenos altamente declivosos e próximos de afloramentos rochosos (Figura 2).

Figura 2. Vista da nascente N382\_2018.



Nas nascentes da Bacia do São José, além do pasto degradado, verificou-se a presença de plantio de eucalipto e café na área do entorno.

#### Ano 2

Para as nascentes do ano 2, o uso e ocupação do solo, se apresentava muito semelhante às nascentes do ano 1. A principal diferença foi em relação ao cercamento, o qual ainda não tinha sido concluído totalmente no momento da vistoria (Figura 3).

Figura 3. Visão geral da nascente N246\_2018



Na área da nascente o uso e ocupação do solo observou-se pastagem abandonada em regeneração, sem cerca, com alta presença de espécies vegetais invasoras. No entorno encontrava-se medianamente degradado, com pouca presença de fragmentos florestais próximos da mesma microbacia.

#### 4.2. Método de recuperação empregado nas nascentes

Para o ano 1, foi verificado o emprego de plantio total com mudas de espécies nativas de variadas espécies (Figura 4). Apesar de ter sido verificado o plantio de mudas de espécies nativas, em praticamente todas as nascentes não foram realizadas manutenções, o que ocasionou o crescimento excessivo da vegetação invasora e a mortandade elevada

das mudas plantadas (Figura 5).

Figura 4. Muda de barriguda nascente N147.



Figura 5. Muda abafada pela vegetação invasora na nascente N157.

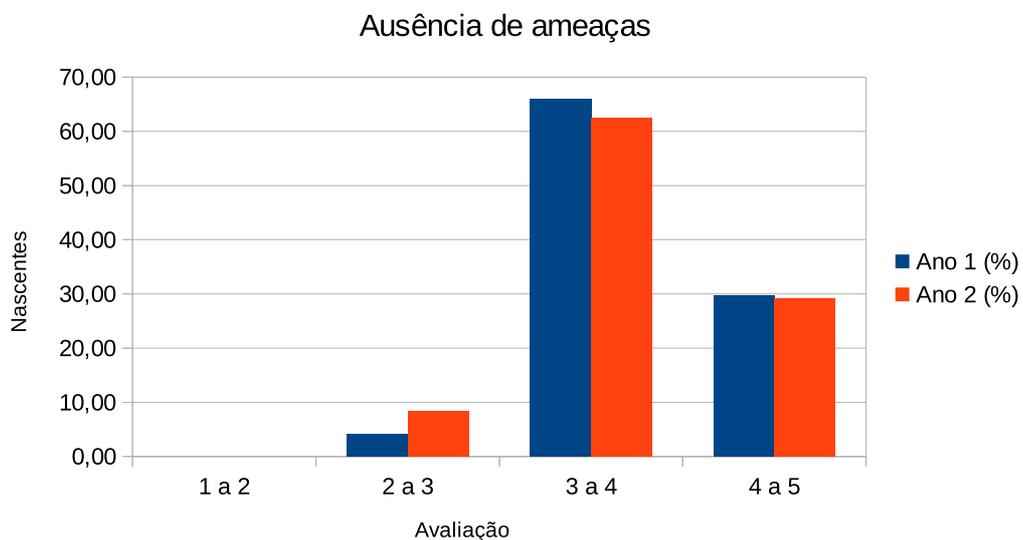


Nas nascentes do ano 2, foram verificadas poucas atividades relacionadas à recuperação. Somente foi verificado o cercamento de algumas áreas e algumas poucas nascentes começando os tratos culturais para o plantio.

#### 4.3 Atributo 1- Ausência de ameaças

De acordo com os resultados (Gráfico 1), verificou-se que a maioria das nascentes, tanto do ano 1 (65,96%) quanto para o ano 2 (62,5%) se encontravam avaliados na classe entre as notas 3 e 4. Para o ano 1, 95,75% das nascentes se encontravam entre as notas de 3 a 5. Para o ano 2, 91,67% das nascentes estavam dentro desta mesma faixa.

Gráfico 1 – Atributo 1 - Ausência de ameaças



Este fato pode ser explicado, devido principalmente aos itens Cercamento, espécies animais invasoras e presença ou indícios de contaminação, o qual em sua maioria tiveram suas notas classificadas como 5.

Para o cercamento, de acordo com os Relatórios de Vistoria, verificou-se que praticamente todas as nascentes do ano 1 estavam cercadas, com exceção das nascentes N483 e N376 as quais estavam não cercadas ou cercada parcialmente respectivamente. Das nascentes do ano 2, aproximadamente metade (11) das nascentes havia sido cercada no momento da vistoria.

Apesar de a maioria das nascentes estarem cercadas, observou-se problemas ou avarias quanto à qualidade do cercamento como cercas frouxas, espaçamento inadequado entre os fios e uso de arame farpado no fio mais próximo ao solo (Figura 6). Notou-se a presença de colchetes em alguns cercamentos.

Além dos problemas de qualidade, existe o problema do dimensionamento das áreas cercadas. Assim como verificado na Fase Olhos D'Água I, o cercamento foi realizado em sua maioria pelos proprietários, não apresentando um padrão mínimo de distância previsto na legislação (Figura 7). Um outro problema relacionado ao dimensionamento é o tamanho da área cercada, o qual em boa parte não contemplam as áreas de recarga, principalmente 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.

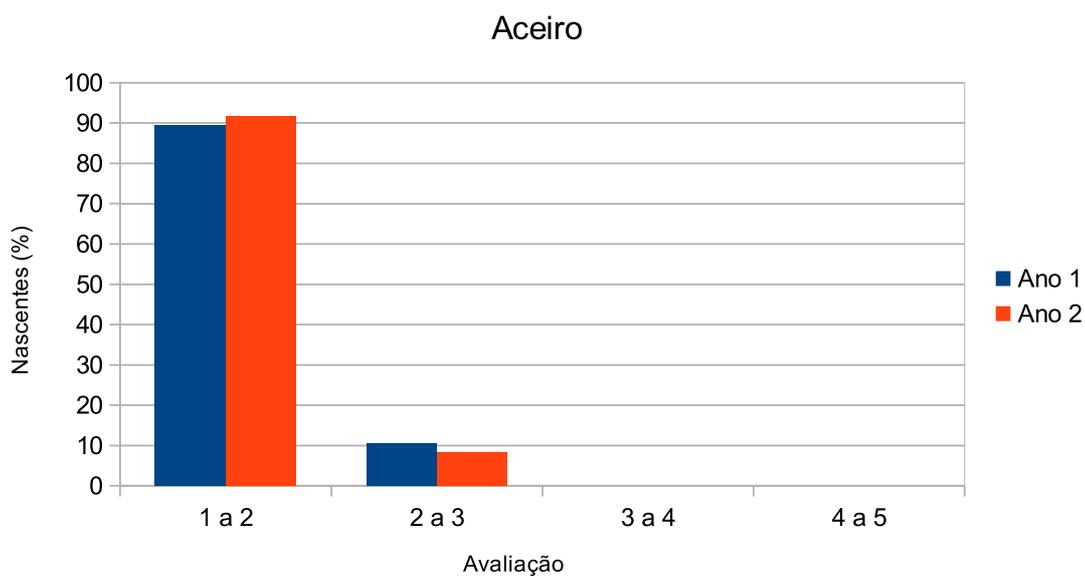
Em relação à contaminação, apesar de praticamente todas as nascentes terem sido classificadas com notas entre 4 e 5, a Nascente N034 foi classificada com a nota 2, devido estar adjacente a uma área contendo pomar, criação de galinhas e porcos carreando material contaminante para o corpo d'água (Figura 8). Também pode ser visto a criação de porcos na nascente N435\_2018, conforme ilustrado na figura 9. Em algumas nascentes foi verificada a presença de embalagens de formicidas e tubetes, utilizados nas atividades de recuperação. Entende-se que deva haver uma maior orientação do proprietário quanto à destinação dos resíduos utilizados.

Apesar da maioria das nascentes estarem contempladas entre as notas 3 e 5, verificou-se que o resultado dos itens aceiro e espécies vegetais invasoras foi mascarado devido a nota dos outros itens.

Conforme consta no gráfico 2, 100% das nascentes do ano 1 e 2 encontram-se com nota igual ou inferior a 3 para o item aceiro, sendo que cerca de 90% destas nascentes possuem nota 1 ou 2.

Estes dados demonstram que na grande maioria das nascentes avaliadas existe pouca ou nenhuma ação de manutenção com relação aos aceiros, estando estes locais suscetíveis a incêndios, que são muito comuns na região, e o avanço de animais domésticos sobre as cercas, danificando-as (Figura 10).

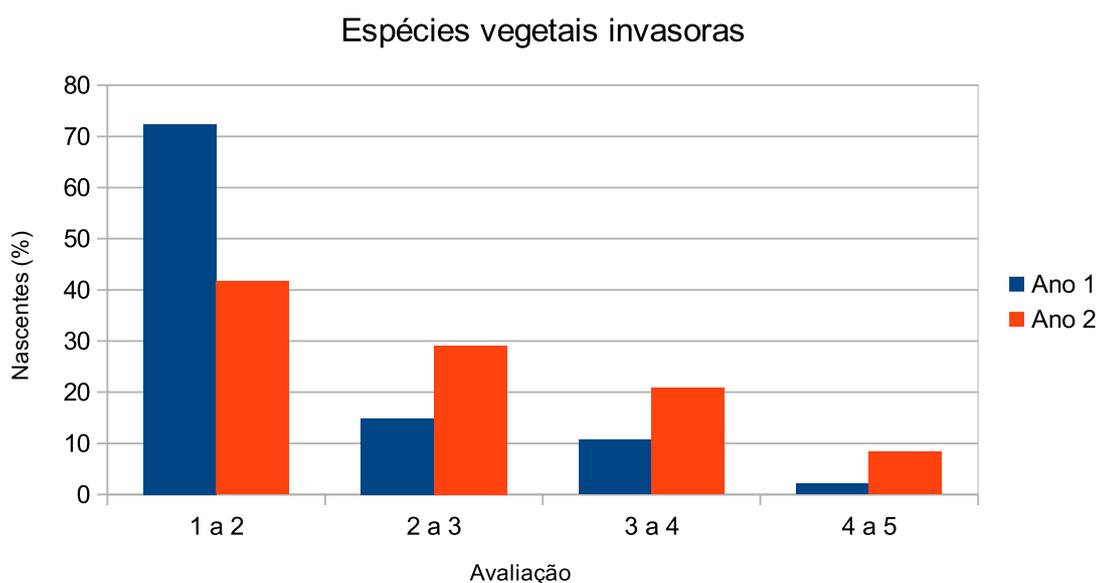
Gráfico 2 – Subatributa 1.1; b) Aceiro



Para o item espécies vegetais invasoras, conforme demonstrado no Gráfico 3, nota-se que 87,23% das nascentes do ano 1 e 70,83% das nascentes do ano 2 obtiveram notas entre 1 e 3.

Tais resultados indicam a necessidade de realização de tratos culturais nas áreas das nascentes para controle das espécies invasoras, evitando a mato-competição que prejudica o desenvolvimento das mudas e da vegetação regenerante.

Gráfico 3 – Subatributo 1.2 - Espécies Invasoras; a) Espécies vegetais invasoras



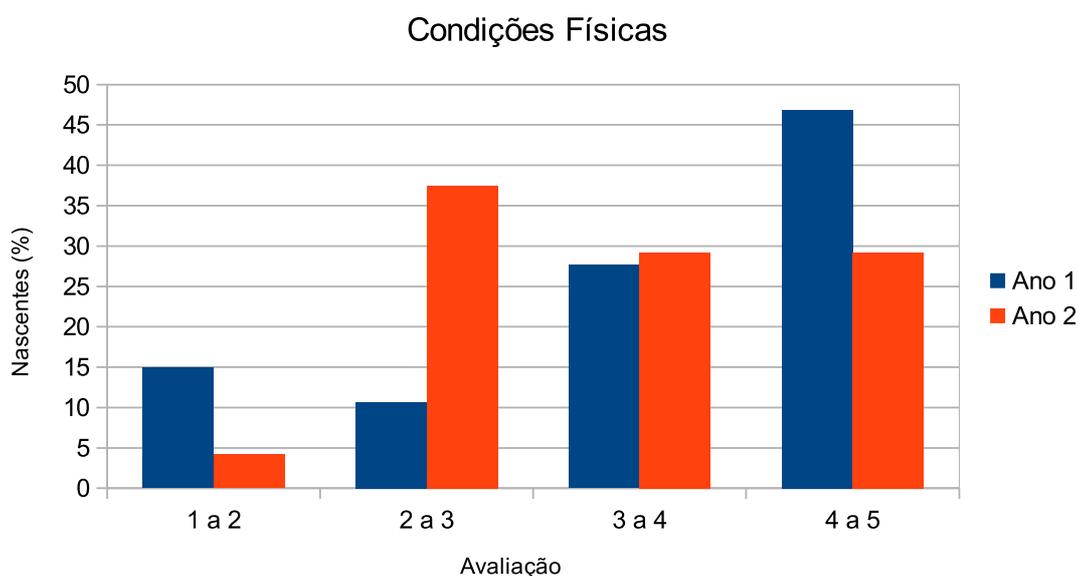
Conforme já apontado no Relatório Geral de Vistoria da Fase Olhos D'água I, em face de a atividade principal das propriedades ser a pecuária, continua sendo observado, em diversos casos, a presença de algum tipo de barramento, seja para adução e abastecimento local, seja para dessedentação direta, pelo gado bovino principalmente.

#### 4.4 Atributo 2 - Condições físicas

De acordo com o Gráfico 4, que representa o atributo “Condições físicas”, verifica-se que para o ano 1, a maior porcentagem das nascentes se encontravam entre as classes 3 a 4 (27,66%) e 4 a 5 (46,80%), enquanto para o ano 2, observou-se uma maior distribuição das nascentes entre as classes 2 a 5 (37,5 %: classe 2 a 3, 30%: classe 3 a 4 e 30%: classe 4 a 5).

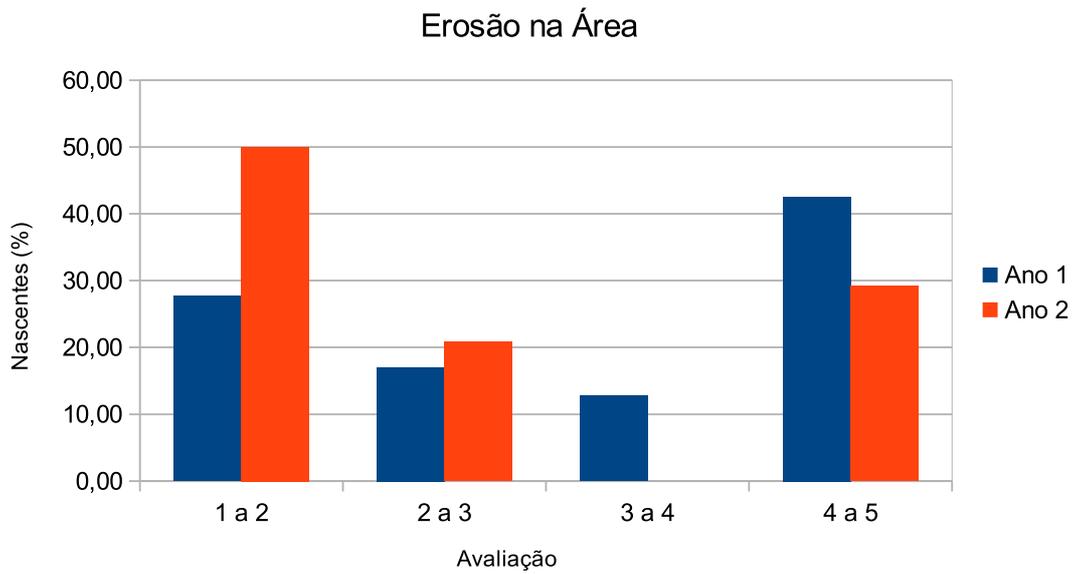
Estes dados podem ser entendidos devido aos tratos culturais como cercamento, plantio, adubação, realizados nas áreas das nascentes do ano 1, os quais proporcionaram uma melhor cobertura do solo e controle de erosão. Espera-se que os dados das nascentes do ano 2 apresentem melhores resultados nos próximos anos para o atributo “Condições físicas” com a evolução do processo de recuperação.

Gráfico 4 – Atributo 2 – Condições físicas



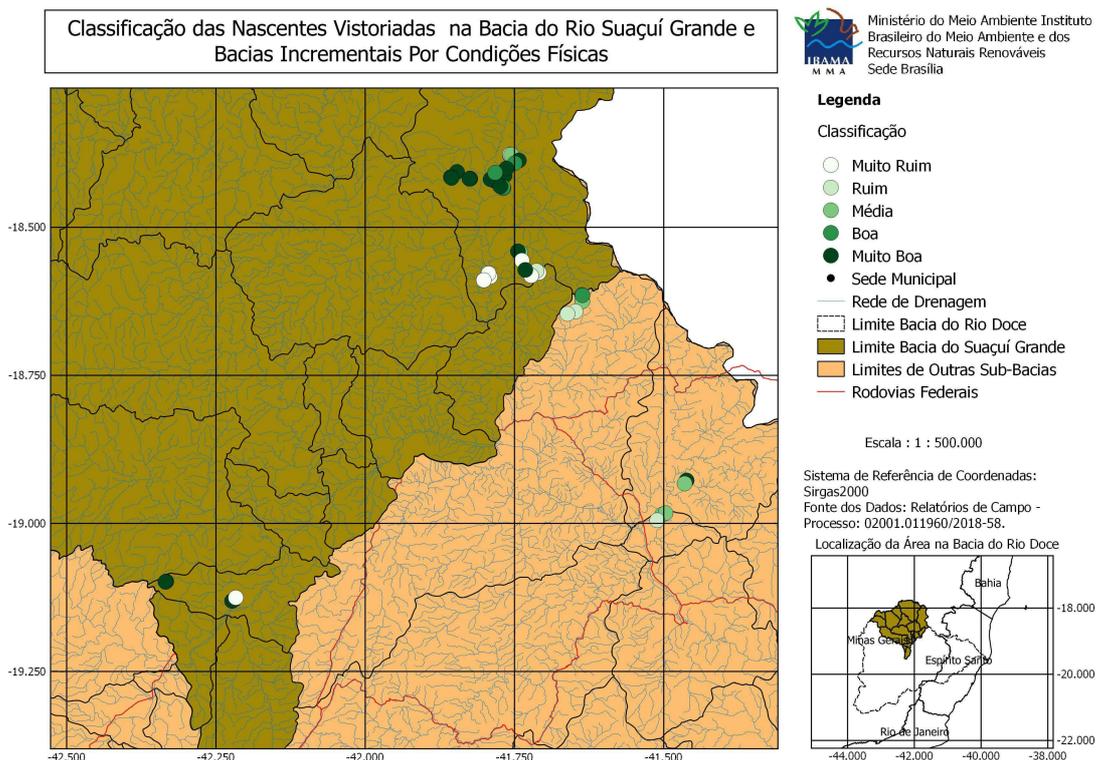
Apesar da maioria dos resultados obtidos no atributo “Condições físicas” terem sido acima de 3, os resultados para o item “Erosão na área da nascente” evidenciaram que mais de 50% das nascentes do ano 1 e do ano 2 foram classificadas com notas iguais ou inferiores a 3, conforme demonstrado no gráfico 5 e figura 11.

Gráfico 5 – Subatributo 2.1 Substrato físico; b) Erosão na área

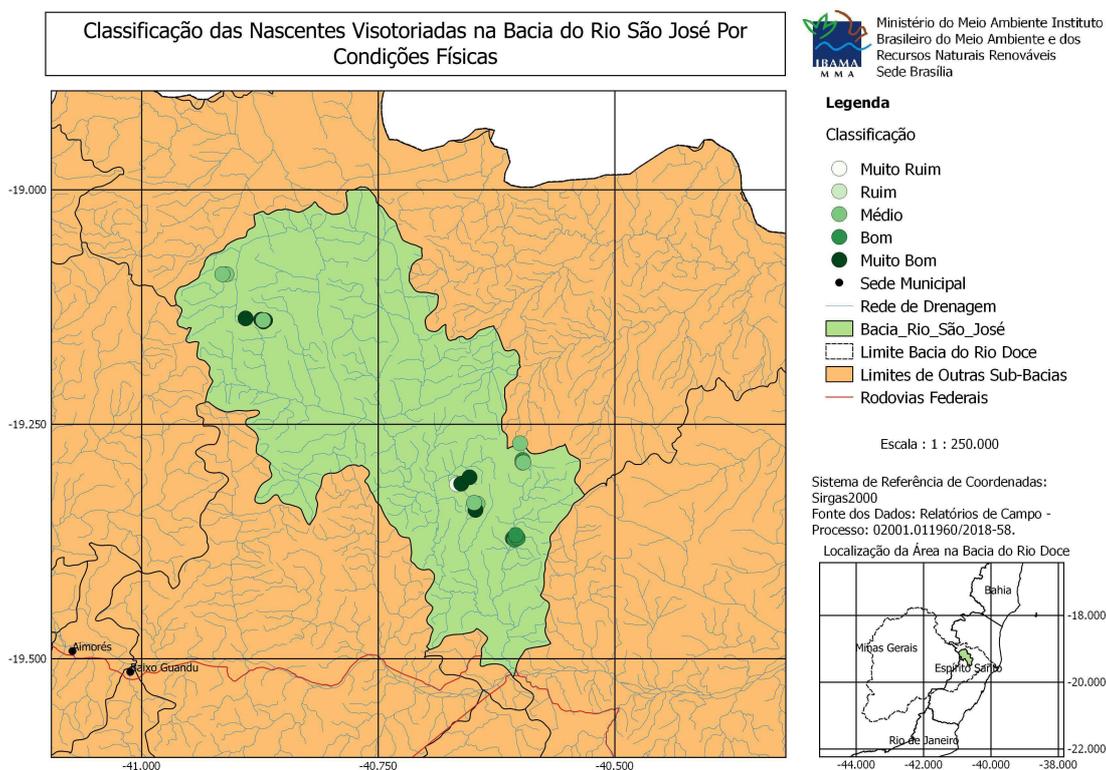


A distribuição das notas de forma mais equilibrada entre as classes pode ser melhor compreendido a partir da distribuição das nascentes ao longo das Sub-Bacias, onde evidencia-se, principalmente na Bacia do Suaçuí Grande, uma grande diferença dependendo da região aonde as nascentes foram escolhidas (Mapa 3). Nota-se que na Região entre Campanário/MG e Jampruca/MG uma maior concentração de nascentes classificadas como “Muito Boa” e “Boa”. Já para a região sudeste de Frei Inocência/MG uma maior predominância de nascentes classificadas como “Muito Ruim”. Na Bacia do São José, não evidenciou-se tanto essa diferença entre as regiões (Mapa 4), estando as nascentes classificadas de maneira mais uniforme.

Mapa 3 – Classificação das nascentes vistoriadas na bacia do Suaçuí Grande e bacias incrementais por Condições físicas.



Mapa 4 – Classificação das nascentes visitadas na bacia do rio São José por condições físicas

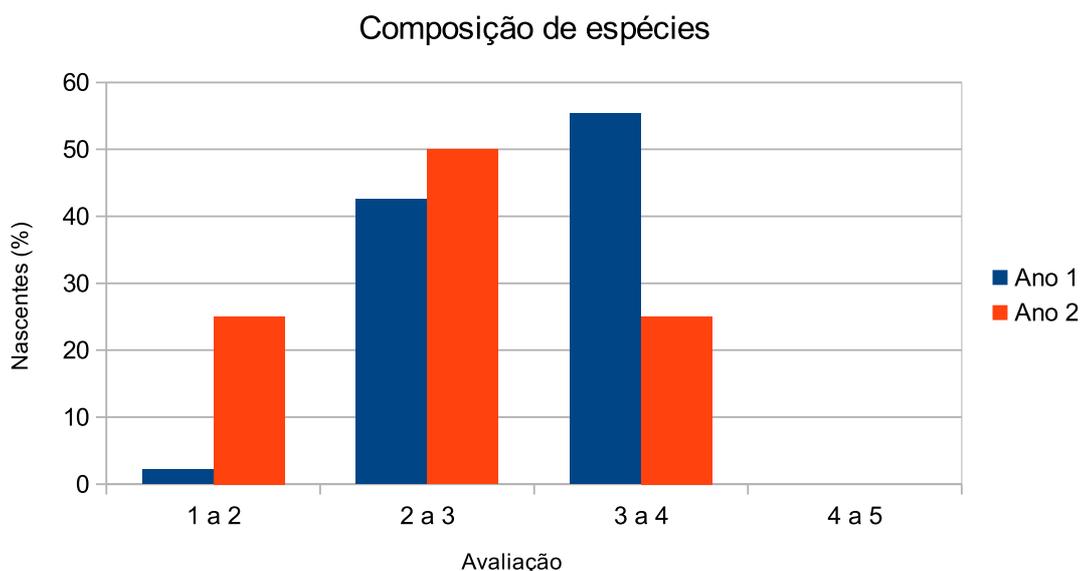


Esses mapas demonstram a importância das escolhas das áreas para o emprego de ações de recuperação de forma mais eficiente e com resultados mais significativos. Para que os resultados sejam alcançados, as estratégias, dependendo da região, deverão ser específicas, não utilizando-se de metodologias padronizadas.

#### 4.5 Atributo 3 - Composição de espécies

A partir do gráfico 5, observa-se que nenhuma nascente obteve classificação 4 a 5 e que 97,87% das nascentes do ano 1 e 75% das nascentes do ano 2 obtiveram notas entre 2 a 4 para o atributo “Composição de espécies.

Gráfico 5 – Atributo 3 – composição de espécies

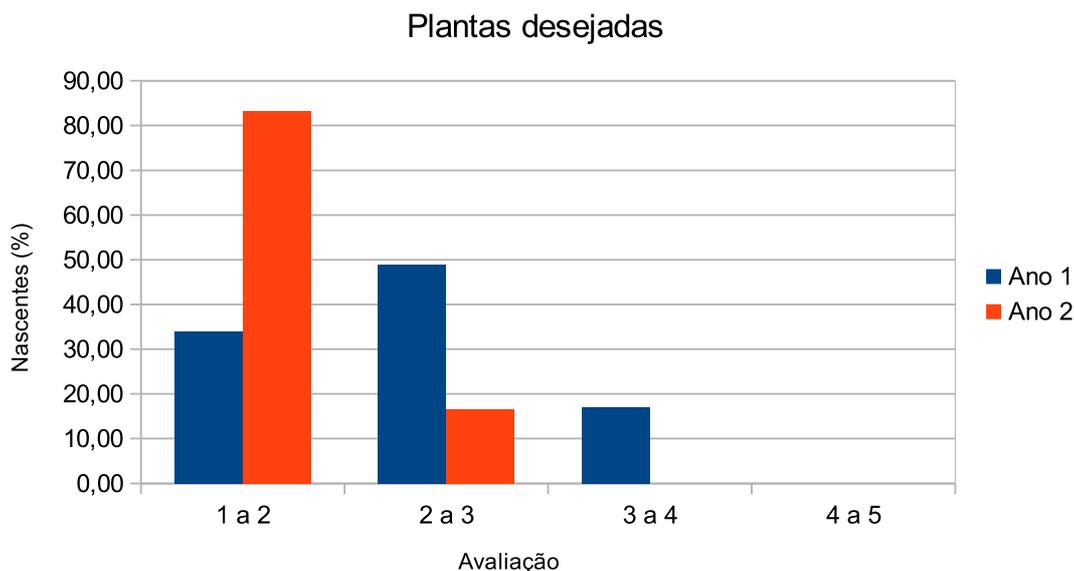


Os dados de classificação por nascente demonstram que a ausência de animais silvestres invasores e domésticos contribuiu para aumentar a média do atributo Composição de Espécies. No entanto, itens importantes como “plantio de mudas ou semeadura direta” e “regeneração da vegetação nativa” apresentaram resultados abaixo do esperado.

Com relação ao plantio de mudas ou semeadura direta, nas 47 nascentes do ano 1 vistoriadas, 43 receberam classificação igual ou inferior a 3, isso demonstra que quando houve o plantio de mudas, a maioria das espécies morreram ou foram abafadas pela vegetação invasora (Figura 12). Para o ano 2, conforme o esperado, não houve semeadura/plantio em nenhuma das 24 nascentes vistoriadas, pois esta ação está prevista para novembro deste ano. Isto evidencia o apresentado no Gráfico 6, que demonstra que mais de 80% das nascentes do ano 2 foram classificadas como 1 a 2 para as espécies desejadas.

Com relação ao item “regeneração da vegetação nativa”, foi observado que mais de 50% das nascentes do ano 1 e 2 apresentaram resultados inferiores ou iguais a 3, sendo que 42,55 % das nascentes do ano 1 e 58,33% das nascentes do ano 2 apresentaram resultados iguais ou inferiores a 2. Estes dados podem ser observados no gráfico 6, que apresenta o subatributo “Plantas desejadas”, formado pelos itens “Plantas nativas” e “Plantio de mudas e semeadura”

Gráfico 6 - Subatributo 3 – Plantas Desejadas

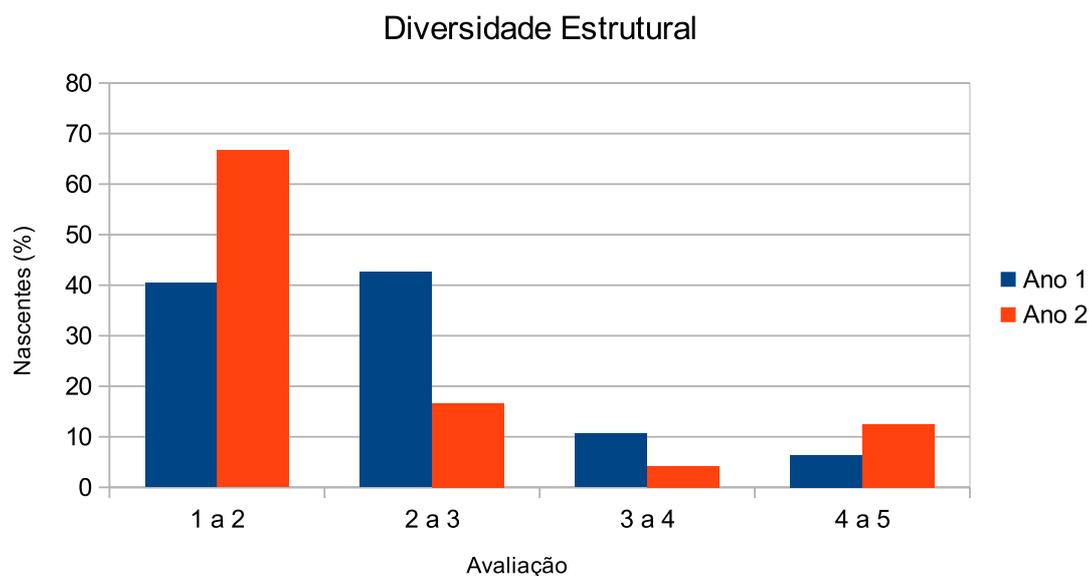


#### 4.6 Atributo 4 - Diversidade estrutural

De acordo com o Gráfico 7, verifica-se que tanto para o ano 1 (82,97%) quanto para o ano 2 (83,32%), a maioria das nascentes foram classificadas entre as notas 1 a 3. De acordo com os itens classificados tanto a “presença de camadas verticais da comunidade” quanto “presença de lianas, cipós, epífitas e parasitas” tiveram resultados com médias inferiores a 3, sendo 2,95 e 1,78 para o ano 1 respectivamente e 2,66 e 1,66 para o ano 2. Esse resultado pode ser complementado com a análise do gráfico 6 e o Gráfico 2, os quais demonstram uma baixa presença de espécies desejadas e uma alta presença de espécies vegetais invasoras e/ou oportunistas.

Devido ao grau de degradação da região e do processo de recuperação estar em fase inicial, esse resultado pode ser considerado como esperado, tendendo a evoluir desde que as ações de manutenção e os tratos culturais (roçada, capina, adubação, coroamento, plantio, replantio, etc.) sejam realizados de maneira adequada. Para o ano 2, esse resultado se torna ainda mais evidente visto que não foram realizadas as ações de plantio e os tratos culturais.

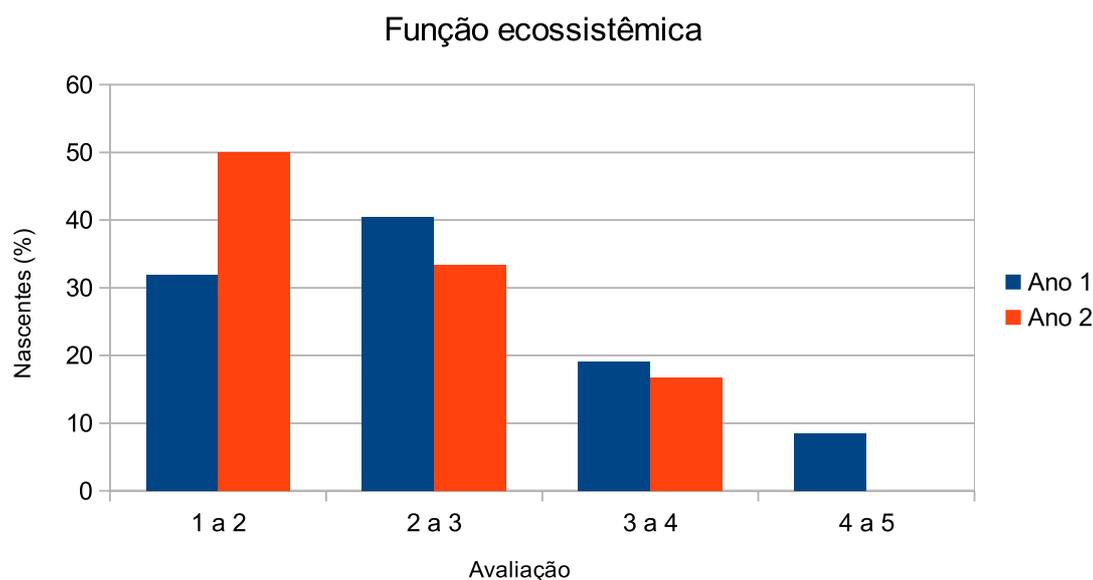
Gráfico 7 – Atributo 4 – Diversidade estrutural



#### 4.7 Atributo 5 - Função ecossistêmica

De acordo com o Gráfico 8, verifica-se que tanto para o ano 1 (72,34%) quanto para o ano 2 (83,33%), a maioria das nascentes foram classificadas entre as notas 1 a 3. Assim como para o atributo “Diversidade Estrutural”, esse resultado pode ser considerado como esperado, tendendo a evoluir à medida que o processo de recuperação esteja mais avançado, destacando a necessidade de ações de manutenção e tratos culturais.

Gráfico 8 – Atributo 5 – Função Ecosystemática

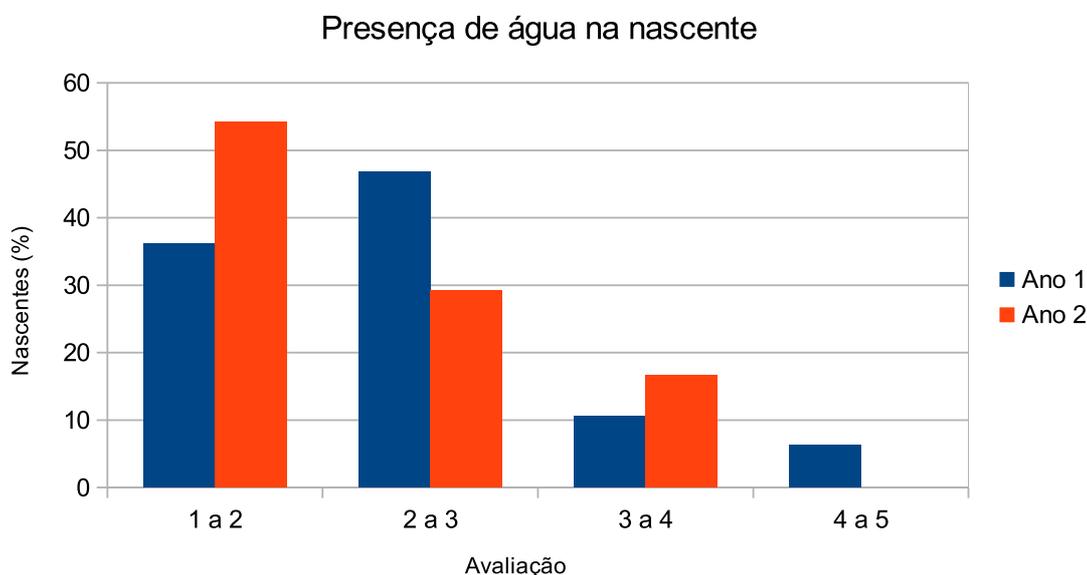


Um item muito importante do atributo “Função ecossistêmica” é a “Presença de água na

nascente”, que evidenciará ao longo do tempo se as ações de recuperação estão surtindo efeitos para o alcance do objetivo do programa. Atualmente, conforme depreende-se do Gráfico 9, os resultados demonstram que as áreas das nascentes avaliadas não apresentaram boas condições ambientais ou foram mal selecionadas. Para o ano 1 e 2, 82,97% e 83,32% das nascentes, respectivamente, foram avaliadas entre as classes 1 a 3.

Observou-se que algumas áreas selecionadas estão sem conexão com a linha de drenagem, como é o caso do ponto N175\_2018 (Figura 13), ou que não apresentam aspectos edafológicos características de áreas de nascentes. As nascentes N142, N138, N139, N140 e N141, por exemplo estão em planícies de inundação, podendo gerar falsos resultados (Figura 14). Destaca-se que a má escolha das áreas poderá sempre afetar a avaliação geral do item supracitado e prejudicar o cumprimento efetivo do objetivo do programa.

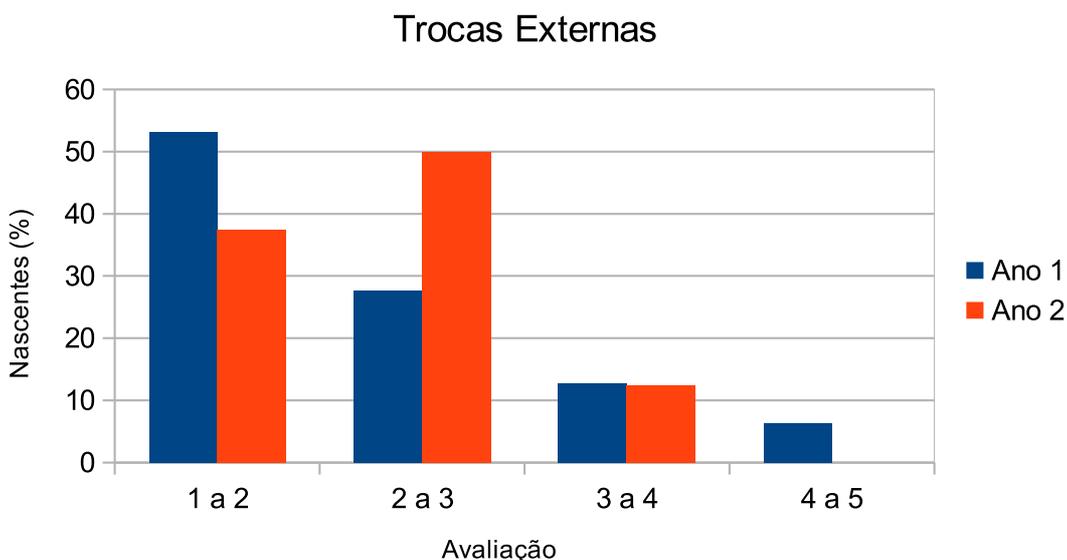
**Gráfico 9** – Subatributo 5.1: Produtividade/Ciclagem; A) Presença de Água na Nascente



#### 4.8 Das Trocas externas

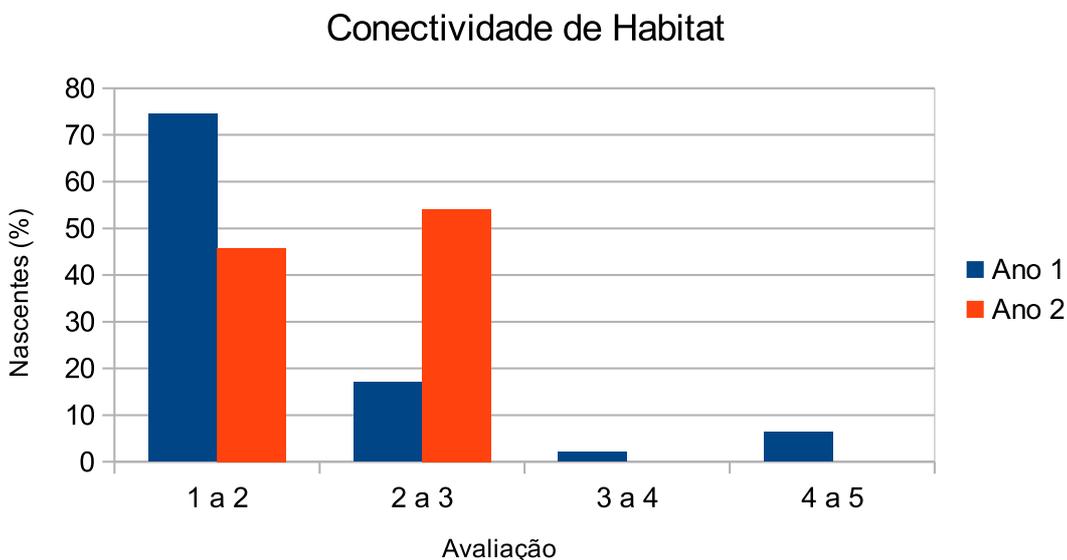
Para o atributo “Trocas Externas”, observa-se a partir do gráfico 10 que 80,85% das nascentes do ano 1 e 87,5% das do ano 2 estão classificadas entre as notas 1 a 3, sendo que para o ano 1 mais da metade das nascentes (53,19%) estão na classe de 1 a 2 e para o ano 2 nenhuma nascente foi classificada entre as notas 4 a 5.

Gráfico 10 – Atributo 6: Trocas Externas



Estes dados refletem que as áreas de nascentes selecionadas, encontram-se isoladas do ponto de vista de conectividade de habitat, o que fica ainda mais evidente pelo gráfico 11. De acordo com o gráfico 91,48% das nascentes do ano 1 e 100% das nascentes do ano 2 foram classificadas como 1 a 3.

Gráfico 11 – Subatributo 6.2: Conectividade de Habitat



Este isolamento das áreas dificulta o sucesso da recuperação das nascentes, aumenta a demanda de ações de manutenção e tratos culturais e encarece o processo.

Tanto para o ano 1 quanto para o ano 2, mostrou-se como consenso de todas as equipes de vistoria que as áreas dos entornos das nascentes se apresentaram bastante degradadas

em razão do uso inadequado do solo e dos recursos naturais. Predomina a pecuária extensiva, com manejo ineficiente, acarretando processos erosivos com intensidade de média a acentuada e escassez de água na bacia hidrográfica (Figura 15).

Além da pecuária extensiva, observou-se nas adjacências imediatas das nascentes ocupações por galinheiro, pomar, chiqueiro, cultivo de milho, café, eucalipto e até efluentes domésticos sendo direcionados para estas áreas (ex.: nascentes N435\_2018, N277, N034), o que demonstra o potencial de contaminação dos solos e do sistema hídrico por lixiviação (Figuras 8 e 9).

Estes problemas podem ser minimizados com ações de educação ambiental já previstas no TTAC que promovam uma maior conscientização sobre o papel central dos proprietários no processo de recuperação e/ou com a escolha de áreas que estejam em melhores condições para recuperação ambiental e melhoria da qualidade da água. A implantação adequada de sistemas agroflorestais nas áreas adjacentes das nascentes que estão sendo utilizadas para os fins citados anteriormente, também é uma alternativa que pode contribuir no processo de recuperação das nascentes.

Uma outra possibilidade que pode auxiliar a recuperação das nascentes selecionadas neste cenário de pouca conectividade, seria o direcionamento de ações compensatórias de recuperação de áreas degradadas previstas no TTAC para as áreas adjacentes dessas nascentes.

## **5. CONCLUSÕES**

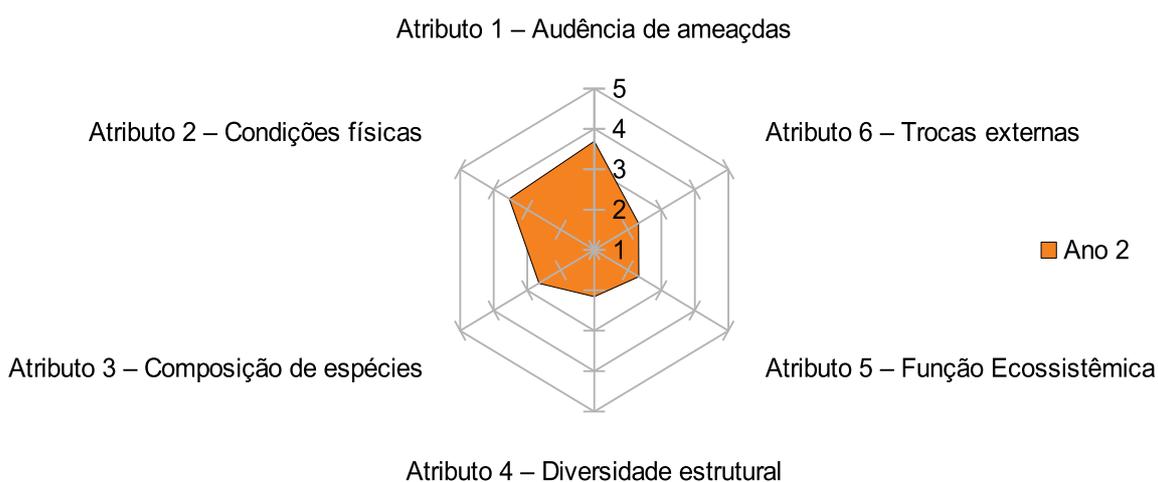
Diante de todo o exposto, verifica-se que, em sua grande maioria, todos os atributos tanto do ano 1 e ano 2, se encontravam classificados com notas de 1 a 3. Para o ano 1, os atributos tiveram as seguintes médias: Atributo 1) 3,85; Atributo 2) 3,69; Atributo 3) 3,02; Atributo 4) 2,37; Atributo 5) 2,57 e Atributo 6) 2,21, conforme gráfico 12.

Gráfico 12 – Médias dos atributos para o ano 1



Para o ano 2, os atributos tiveram as seguintes médias: Atributo 1) 3,69; Atributo 2) 3,54; Atributo 3) 2,65; Atributo 4) 2,16; Atributo 5) 2,33 e Atributo 6) 2,32, conforme gráfico 13.

Gráfico 13 – Média dos atributos para o ano 2



De acordo com o apresentado nos gráficos 12 e 13, verifica-se que a tendência para os

dois anos é semelhante, notando-se uma leve diferença esperada no ano 2. Esse dado pode ser explicado em parte devido no ano 2 as atividades de plantio e cercamento ainda não estarem totalmente realizados. Observa-se que os atributos vinculados aos temas mais ecológicos (3, 4, 5 e 6) se mostraram com os resultados mais negativos com relação ao que se espera no progresso da restauração.

O relatório geral de vistoria da etapa I da Fase Olhos D'água ressaltou o registro de pontos considerados como **'nascentes' em locais com pouca ou nenhuma efetividade quanto a sua função ecológica ou sem nenhuma conectividade com a microbacia**, o que dificulta o alcance do objetivo estabelecido na Cláusula 163 do TTAC de recuperar 5.000 nascentes que contribuam em termos de qualidade e quantidade de água no rio Doce.

Os relatórios de vistoria da etapa II da fase Olhos D'água destacaram esta mesma problemática, inclusive para as nascentes do ano 2. Dentre as áreas vistoriadas nesta etapa, verificou-se que algumas tratavam-se de **áreas que não apresentavam características de áreas de nascente**, com pouca ou nenhuma efetividade quanto a sua função ecológica, como áreas de pomar, áreas sem conexão com a linha de drenagem e áreas que não ressurgem água há muitos anos. Para as nascentes N458, N435\_2018, N277, N142\_2018 e N034 os relatórios de vistoria indicam a necessidade de realocação ou exclusão do ponto.

Se faz necessário o emprego de critérios objetivos para **seleção de nascentes com potencial de contribuição para a bacia** do rio Doce, considerando a viabilidade técnica operacional de serem recuperadas, evitando a escolha de nascentes inviáveis em detrimento de outras com potencial significativo de recuperação.

Cabe frisar que a Cláusula 163 do TTAC prevê 5.000 nascentes recuperadas, não podendo ser contabilizadas, para efeito de comprovação de cumprimento da referida Cláusula, as recuperações de APP fisiograficamente incompatíveis com o conceito de nascente.

Foi constatado que o **dimensionamento** do cercamento, em boa parte das nascentes, não está adequado para uma recuperação ambiental que reestabeleça as funções ecológicas das nascentes.

O relatório geral de vistoria da etapa I da Fase Olhos D'água indicou que a limitação de material para o cercamento restringia os proprietários a cercarem apenas o permitido pela disponibilidade de material recebido, muitas vezes insuficiente para a proteção ambiental da área, prejudicando o alcance da meta disposta na cláusula 163 do TTAC. Esta indicação foi acatada pela RENOVA, entretanto o objetivo desta recomendação era permitir que aonde os proprietários quisessem cercar áreas maiores eles não deixassem de fazer por falta de material. O que ocorreu, entretanto, conforme observado pelas equipes de vistoria, foi que a circunferência das áreas delimitadas diminuiu em relação às nascentes do ano 1 para o mínimo estabelecido pela legislação vigente, acentuando ainda mais o problema de subestimação da área de proteção ambiental.

Foi observado que alguns cercamentos de áreas de nascentes não contemplaram as **áreas de recarga das nascentes**. Estas áreas são muito importantes para a efetiva recuperação das nascentes e para o alcance do objetivo da cláusula 163 do TTAC e deveriam ser objeto do cercamento e das ações de recuperação, seja no âmbito do projeto de recuperação de nascentes, ora em análise, ou no projeto de recuperação de

APPs previsto no TTAC.

Além disso, foram constatados **cercamentos que necessitam de reparos** por apresentarem arames frouxos ou estacas fixadas de maneira inadequada.

Para praticamente todas as nascentes não foram observadas **manutenções no aceiro**, item importante para evitar riscos de incêndios na área da nascente, rompimento da cerca por animais domésticos e reinfestação de espécies invasoras, considerando que o entorno se constitui predominantemente de pastagens.

Conforme relatos das equipes de vistorias, as **estruturas de barramento** devem ser retiradas das proximidades das nascentes, por acarretarem fontes de contaminação e compactação do solo, haja vista que a maioria dos barramentos servem como local de dessedentação de animais domésticos.

Algumas **fontes de contaminação**, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas e tubetes, foram encontradas em algumas áreas de nascentes, demonstrando a necessidade de melhores orientações aos proprietários quanto ao manejo da área.

Todas as equipes de vistoria destacaram a grande quantidade de **plantas invasoras**, que prejudicam a recuperação das áreas de nascente, visto que impedem o desenvolvimento das mudas e da vegetação regenerante. A constatação do alto nível de mortalidade de mudas sugere que o roçamento e o coroamento deverão ser mais constantes, principalmente nos estágios iniciais das ações de recuperação.

Outros fatores que influíram para a **mortalidade de mudas** foram as condições edáficas que constituem fatores limitantes para o desenvolvimento das mudas, associado ao estresse hídrico típico das regiões que se encontram adjacentes. Ações de preparo do solo, como descompactação, correção, terraceamento e disciplinamento de águas pluviais, são necessárias para o sucesso do plantio de mudas.

As equipes de vistoria relataram que **a região é tradicionalmente agrícola**, voltada para a pecuária extensiva de baixa tecnologia em relevo acentuado. Estes fatores criam uma paisagem de baixa produtividade e alto impacto ambiental, em que o proprietário, neste cenário, tem papel determinante como agente da transformação. Estas observações estão de acordo com o observado nos gráficos 12 e 13, onde o Atributo Trocas externas possui uma baixa classificação.

Os resultados mostraram baixa diversidade de espécies, ausência de todas as camadas verticais da **vegetação regenerante**, associada à predominância de espécies invasoras, indicando que as ações de recuperação, principalmente o plantio de mudas e semeadura, devem ser bem orientadas e acompanhadas de maneira efetiva, a fim de evitar que os recursos empregados sejam desperdiçados sem o alcance dos objetivos. A grande mortalidade de mudas exemplifica o gasto e tempo empenhados em face aos resultados negativos obtidos, sem o devido monitoramento das áreas.

Apesar desses aspectos negativos retratados, observa-se em situações isoladas condições ambientais adequadas e propícias para a recuperação/restauração como as registradas nas nascentes N304\_2018 e N500 (Figuras 16 e 17).

Outro aspecto ressaltado pelas equipes, foi a ausência de água nas nascentes. Tal

aspecto está diretamente associado às características conformacionais da vegetação de toda a região, que se mostra bastante degradada. Os resultados mostraram que as funções ecológicas estão comprometidas e com baixa resiliência, afetando a conectividade entre os elementos da paisagem, as interações, o recrutamento de indivíduos para a regeneração natural e, conseqüentemente, causando a instabilidade nas cabeceiras de drenagem.

Ainda, neste sentido, é importante ressaltar a necessidade de que as **ações de recuperação realizadas pela Renova estejam associadas às ações dos órgãos estaduais e municipais**, principalmente de assistência técnica e extensão rural, (EMATER, IEF, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, INCAPER), visando a orientação e motivação dos produtores para práticas produtivas complementares à recuperação das nascentes e mais apropriadas à realidade da região.

**Tais ações maximizariam os resultados à medida que melhorias nas condições do entorno diminuiriam os processos erosivos, os efeitos de borda, a propagação de fogo, assegurando a manutenção da recuperação da nascente após o encerramento das atividades da Fundação Renova na área. Os órgãos estaduais e municipais, principalmente os de assistência técnica e extensão rural, atuam há muito tempo na região e continuarão atuando após a finalização dos projetos de recuperação.**

## 6. RECOMENDAÇÕES

6.1. A Renova deverá incluir, nos projetos, alternativas mais adequadas e sustentáveis aos barramentos, com a adoção de soluções para a dessedentação que evitem o acesso dos animais aos cursos d'água;

- A renova deverá verificar a nascente N055 quanto à intervenções realizadas para captação de água no interior da área cercada;

6.2. Em relação ao cercamento das áreas, a Renova deverá observar os seguintes itens:

- O tamanho da área cercada deverá observar, no mínimo, a distância prevista na legislação, contudo para uma maior efetividade das atividades do programa deverão ser previstas áreas maiores que as legalmente protegidas incluindo as áreas de recarga e cabeceiras;

- A Renova deverá reparar cercamentos danificados, realizando a fixação adequada das estacas, esticamento de arames frouxos e reconstrução de cercas antigas;

- Realizar o aceiro em todas as nascentes demarcadas;

- Quando houver interesse, sugere-se incluir como beneficiárias deste programa e/ou de outros programas, as propriedades vizinhas de nascentes cujos cercamentos foram limitados pelos limites da divisa;

- Com relação ao tipo de cercamento (tipo e quantidade de fios, distâncias entre fios e distância entre esticadores), deve ser reforçada a necessidade de serem observadas as recomendações da Nota Técnica nº6/2017/DBFLO e citadas na metodologia do documento da Fundação Renova – “Recuperação de Nascentes na Bacia do Rio Doce – Relatório Ano 01” para as próximas nascentes;

- Quanto à presença de tronqueiras (colchetes), cabe melhor orientação aos

proprietários, reforçando os compromissos firmados para plena proteção das áreas, já se prevenindo a situação de regeneração da vegetação no período de chuvas e a atratividade da área para o pastoreio;

- Rever as informações apresentadas nas placas de identificação das nascentes;

6.3. Em relação às atividades de recuperação realizadas, a Renova deverá observar os seguintes aspectos:

- Deverão ser realizadas com maior frequência as atividades de manutenção das áreas cercadas incluindo o replantio das mudas mortas, roçada seletiva, capina, coroamento, adubação de cobertura;

- As espécies a serem plantadas deverão estar com boas condições vegetativas e fitossanitárias e estarem de acordo com os ambientes aonde serão plantados;

- Devido às características alelopáticas, não deverão ser incluídas mudas de aroeira nos plantios a serem realizados;

6.4. Em relação à escolha da localização das nascentes, a Renova e o CBHDoce deverão observar os seguintes aspectos:

- Não deverão ser escolhidas nascentes fora da linha de drenagem;

- Não deverão ser consideradas como nascentes pontos em uma mesma linha de drenagem;

- Não deverão ser escolhidas áreas que já possuam fragmentos florestais em estágios mais avançados de regeneração;

- Não deverão ser escolhidas áreas onde a nascente não contribua para o aumento e melhoria da água na bacia.

- As escolhas das áreas das nascentes deverá ser realizado de maneira mais técnica, considerando o contexto ecológico e geomorfológico que caracteriza a nascente.

- Dentre as áreas vistoriadas nesta etapa, verificou-se que algumas tratavam-se de **áreas que não apresentavam características de áreas de nascente**, com pouca ou nenhuma efetividade quanto a sua função ecológica. Para as nascentes N458, N435\_2018, N277, N142\_2018 e N034 os relatórios de vistoria indicam a necessidade de realocação ou exclusão do ponto.

- Se faz necessário o emprego de critérios objetivos e técnicos para **seleção de nascentes com potencial de contribuição para a bacia** do rio Doce, considerando a viabilidade técnica operacional de serem recuperadas, evitando a escolha de nascentes inviáveis em detrimento de outras com potencial significativo de recuperação;

6.5. Recomenda-se que, propriedades contempladas no programa de recuperação de nascentes tenham prioridade na implantação dos demais programas de recuperação ambiental, como o resultante da Cláusula 161 do TTAC, sendo desejável a proteção, no mínimo, da área das APPs até os limites das fontes de degradação que afetam o processo de recuperação das nascentes. Nos casos de contemplação da área em outros programas, é importante frisar que os diferentes programas sejam implementados de forma complementar, cumprindo suas metas sem sobreposição de ações e resultados.

6.6. Sugere-se envolver, de forma direta e continuada, órgãos propositores de assistência técnica e extensão rural - ATER, garantindo efetividade das ações de recuperação ambiental na área das nascentes, bem como orientações para conservação do solo no entorno das nascentes, considerando o manejo adequado da área (combate a erosões, melhorias para recarga de lençol freático, controle de espécies invasoras, prevenção de incêndios, recuperação e manutenção da vegetação nativa).

6.7 Além destas recomendações, reitera-se todas as recomendações propostas no âmbito do relatório SEI nº1121125 inserido no processo 02001.120015/2017-65.