

# Relatório Geral de Vistoria

## Operação Áugias - Fase Juno I

### 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 - Fase Juno I, para acompanhamento das ações de recuperação ambiental (Programa de Recuperação da Área Ambiental 1, Cláusula 159 do TTAC, de cunho reparatório) promovidas pela Fundação Renova, referentes ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão.

**Processo:** 02001.002019/2019-24

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

**Local de Execução:** Mariana e Barra Longa.

**Período:** 07 a 17 de abril de 2019

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

### **Integrantes da Equipe Bento Rodrigues:**

- Yalmo Correia Junior, matrícula 1511316 – (COREC/CGBIO/DBFLO/Ibama-Sede) – Coordenador de Equipe
- Luiz Augusto Cândido Benatti, matrícula 1366439 – (UT/Juiz de Fora-MG)
- Manuela Zambrano Schuch, matrícula 1423338 – (DITEC/SUPES-RS)

### **Integrantes da Equipe Gesteira:**

- Vicente Fernando Del Bianco Gulli (COREC/CGBIO/DBFLO/Ibama Sede) – Coordenador de Equipe
- Daniel Caetano Oller (DITEC/SUPES-SC)
- Lilian Iara Sasso (NLA/DITEC/SUPES-SP)
- Vladimir Andrade Nóbrega (COREC/CGBIO/DBFLO/Ibama Sede)

### **Integrantes da Equipe Paracatu de Baixo:**

- Josemar de Carvalho Ramos (Unidade Técnica de Governador Valadares/MG - SUPES/MG) – Coordenador de Equipe
- Raquel Caroline Alves Lacerda (COREC/DBFLO-Ibama Sede/DF)
- Thiago Ayres Lazzarotti Abreu (COREC/DBFLO-Ibama Sede/DF)
- Werner Luis Ferreira Gonçalves (COREC/DBFLO-Ibama Sede/DF)

### **Integrantes da Equipe Pedras:**

- Luciano de Petribú Faria (COREC/CGBIO/DBFLO) – Coordenador de Equipe
- Maria Rutinéia Nobre Dias (SUPES/RR)
- Ricardo Pacheco Napoleão (SUPES/RJ)

### **Coordenação Geral:**

- Lilian Iara Sasso (NLA/DITEC/SUPES-SP)

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

- Daniel Caetano Oller (NUBIO-SC/SUPES-SC)
- Daniel Santos Pinho (COREC/CGBIO/DBFLO)
- Josemar de Carvalho Ramos (Unidade Técnica de Governador Valadares/MG - SUPES/MG)
- Luciano de Petribú Faria (COREC/CGBIO/DBFLO)
- Ricardo Pacheco Napoleão (Lotação: SUPES/RJ)
- Thiago Ayres Lazzarotti Abreu (COREC/DBFLO-Ibama Sede/DF)
- Vladimir Andrade Nóbrega (Lotação: COREC/CGBIO/DBFLO)

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. OBJETIVOS .....	6
3. METODOLOGIA DE TRABALHO .....	6
3.1 FORMULÁRIO PARÃO DE VISTORIA.....	6
3.2 SELEÇÃO DAS ÁREAS .....	8
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	9
4.1 REUNIÃO DE NIVELAMENTO.....	9
4.2. LOCAIS VISTORIADOS .....	10
5. AVALIAÇÃO DAS ÁREAS VISTORIADAS .....	12
5.1. Uso e ocupação do solo .....	12
5.2. Método de recuperação empregado nas unidades de trabalho.....	12
5.3 Atributo 1 - Ausência de ameaças .....	13
5.4 - Atributo 2 - Condições físicas .....	19
5.5 Atributo 3 - Composição de espécies .....	24
5.6 Atributo 4 - Diversidade estrutural .....	29
5.7 Atributo 5 - Função ecossistêmica .....	30
5.8 Atributo 6 - Trocas externas .....	32
6 CONCLUSÕES .....	35
7. RECOMENDAÇÕES .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

Trata-se de relatório geral referente às vistorias técnicas demandadas em função das ações da Operação Águas, instituída pela Deliberação CIF nº 11, com a finalidade de promover o acompanhamento dos trabalhos 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.

As vistorias foram realizadas no âmbito da Fase Juno I da Operação Águas em função das ações do gerenciamento da cláusula 159, especificamente:

*“CLÁUSULA 159: Deverá, também, recuperar 2.000ha (dois mil hectares) na ÁREA AMBIENTAL 1 nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, de acordo com o programa aprovado pelos ÓRGÃOS AMBIENTAIS.”*

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

Espera-se que, ao final do Programa de Recuperação da Área Ambiental I, 2.000ha estejam recuperados contribuindo na grande bacia do Rio Doce com ganhos em volume e qualidade da água.

Cabe ressaltar que os 2.000 ha previstos no TTAC, referem-se às áreas onde efetivamente houve a deposição dos rejeitos provenientes da barragem do Fundão, assim distribuídos:

	<b>Categoria</b>	<b>Área</b>
<b>1.</b>	<b>Áreas indicadas para recuperação da cobertura vegetal nativa</b>	<b>608,39</b>
1.a	Florestas afetadas (extensão pretérita)	259,15
1.b	APPs dos rios a serem recuperadas (cursos d'água atuais)	228,06
1.c	APPs dos tributários a serem recuperados (cursos d'água atuais)	73,83
1.d	Complexo de Germano (Trechos 1 e 2) – PMR	47,35
<b>2.</b>	<b>Ambientes aquáticos e áreas afetadas por diques</b>	<b>713,64</b>
2.a	Cursos d'água (Atuais)	324,08
2.b	Lagoas (Pretéritas)	7,42
2.c	Reservatório da UHE candonga (Máximo de	296,1

	operação)	
2.d	Diques (Projetados)	86,04
<b>3.</b>	<b>Áreas de elevado potencial para restauração passiva (fora da app)</b>	<b>104,86</b>
3.a	Cobertura arbóreo-arbustiva (Área de sub-bosque)	102,97
3.b	Afloramentos rochosos	1,89
<b>4.</b>	<b>Áreas de uso antrópico</b>	<b>856,21</b>
4.a	Área urbana / periurbana	52,42
4.b	Infraestrutura	209,69
4.c	Uso agropecuário afetado pelo evento fora de APP	259,02
4.d	Uso Rural Consolidado	335,08

Fonte: Golder Associates, 2017.

O acompanhamento da recuperação das APPs são de responsabilidade da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água (CT-FLOR) do Comitê Interfederativo (CIF). Já as demais áreas que compõem os 2.000 ha a serem recuperados são de responsabilidade de outras câmaras técnicas do Comitê Interfederativo. Para tanto, a CT-FLOR utiliza-se das vistorias da Operação Águas do Ibama para avaliar a evolução da implantação dos programas. Ainda assim cabe ressaltar que eventuais informações oriundas de relatórios parciais produzidos pelo monitoramento da Fundação Renova não foram objeto de análise no presente momento.

No âmbito do “PG-25 - Programa de recuperação da Área Ambiental 1, nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado - MG”, aprovado no CIF por meio da Deliberação nº 249, a restauração da vegetação nativa nas APPs da Área Ambiental I integra o “Projeto de restauração florestal em propriedades rurais”, sendo acompanhado pela fase Juno da Operação Águas.

Este relatório consolida as constatações e as recomendações das equipes de campo, além de promover análise dos dados levantados nesta primeira ação da fase Juno, realizada com base nas informações prestadas pela Fundação Renova (processo 02001.004154/2016-61 – documento 4673052 e anexos) sobre as unidades cujas intervenções haviam iniciado. A Juno I contemplou a vistoria de 102 unidades de trabalho, abrangendo aproximadamente 30 ha, durante os dias 09 a 12/04/2019. As constatações e as recomendações citadas integram os relatórios técnicos elaborados, os quais encontram-se registrados no processo 02001.002019/2019-24.

## **2. OBJETIVOS**

A Fase Juno tem como objetivo o acompanhamento das ações relacionadas a cláusula 159 do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta – TTAC, nas quais se inserem as ações de recuperação ambiental executadas ou em curso nas Áreas de Preservação Permanente afetadas pela deposição de rejeitos, desde a barragem rompida de Fundão até a barragem da hidrelétrica de Candonga.

A Iª Etapa da Fase Juno teve como objetivo a verificação do cumprimento das ações de recuperação ambiental, por meio de vistoria amostral das unidades de trabalho (polígonos) indicadas pela Fundação Renova, cujas intervenções de recuperação foram iniciadas nos anos 2018 e 2019 (períodos hidrológicos de 2017/2018 e 2018/2019).

## **3. METODOLOGIA DE TRABALHO**

A organização do trabalho foi dividida em 2 atividades: elaboração de formulário padrão para tomada das informações em campo e seleção de áreas a serem amostradas.

### **3.1. FORMULÁRIO PADRÃO DE VISTORIA**

O Formulário Padrão de Vistoria foi construído inspirado na metodologia SER<sup>1</sup>, adaptado pela COREC/DBFLO, conforme consta no processo (02001.017254/2018-10). Este formulário foi utilizado para avaliação em campo da unidade de trabalho (polígono definido para execução das intervenções de recuperação ambiental realizadas pela Fundação Renova) e contém 26 (vinte e seis) parâmetros distribuídos entre 15 subatributos e 6 atributos, conforme apresentado na tabela a seguir:

<sup>1</sup>Society for Ecological Restoration (SER) Internacional ([www.ser.org](http://www.ser.org)).

ATRIBUTO	SUBATRIBUTO	PARÂMETRO	Descrição
1. Ausência de Ameaças	1.1 - Uso e ocupação (sobre-exploração) na APP	a- Cercamento	Constatação e qualificação de cerca para isolamento da unidade de trabalho
		b- Aceiro	Constatação e qualificação do aceiro ao longo do perímetro da unidade de trabalho
		c - Soluções de Infraestrutura	Constatação e qualificação de soluções de infraestrutura construídas para dessedentação de animais de criação (vias de acesso ao curso d'água, bebedouros)
	1.2 - Espécies invasoras na APP	a - Espécies vegetais invasoras	Avaliação da proporção de ocupação da unidade de trabalho por espécies vegetais invasoras
		b – Espécies de fauna silvestre consideradas pragas	Constatação de presença ou indícios de espécies da fauna silvestre (vertebrados e invertebrados) em quantidade que afete negativamente a recuperação da unidade de trabalho
		c – Presença/indícios de animais de criação	Constatação de presença ou indícios de animais de criação (bovinos, equídeos, suínos, caprinos, etc.)
	1.3 - Contaminação	a – Presença/indícios de potenciais fontes de contaminação	Constatação visual de potenciais fontes de contaminação (esgotamento sanitário, dejetos de agroindústria, dejetos de criação de animal, embalagens de agrotóxicos resíduos sólidos, entre outros)
2. Condições Físicas	2.1 - Solo exposto	a - Recobrimento do solo	Constatação de recobrimento do solo por vegetação na unidade de trabalho
	2.2 - Substrato físico	a - Aspectos físicos do solo/substrato	Avaliação visual da estrutura física aparente do solo/substrato: compactação e permeabilidade
		b – Erosão e acúmulo de sedimentos	Quantificação/qualificação de processos erosivos na unidade de trabalho
	2.3 - Conservação Solo e Drenagem superficial	a - Técnicas de conservação do solo/substrato	Constatação e qualificação de técnica(s) de conservação do solo/substrato aplicadas na unidade de trabalho
		b - Obras de drenagem	Constatação e qualificação de obras de drenagem (drenagem superficial) na unidade de trabalho
	3. Composição de espécies	3.1 - Plantas desejadas	a - Plantio mudas, semeadura direta e/ou nucleação
b - Regeneração da vegetação nativa			Observação de rebrota, crescimento ou germinação de espécies arbóreas/arbustivas/herbáceas, indícios de recrutamento pela proximidade com fragmentos florestais, etc., na unidade de trabalho
3.2 - Diversidade e densidade de nativas		a - Diversidade geral de espécies nativas	Observação da diversidade de espécies nativas (mudas, regenerantes e/ou vegetação remanescente) na unidade de trabalho
		b - Densidade de nativas	Observação da densidade de indivíduos (mudas, regenerantes e/ou vegetação remanescente) de espécies nativas na unidade de trabalho
3.3 - Animais desejados		a - Presença/indíc. uso por fauna silvestre	Observação da presença e/ou indícios de fauna silvestre (pelos, tocas, ninhos, dejetos, pegadas, etc.) na unidade de trabalho
		b - Presença e/ou indícios de artrópodes	Observação da presença e/ou indícios de artrópodes invertebrados (rastros, ninhos, colmeias, dejetos, etc.) na unidade de trabalho
		c - Presença de organismos aquáticos macroscópicos (fauna aquática) no corpo d'água	Observação de presença de organismos aquáticos macroscópicos no corpo d'água
4. Diversidade Estrutural		4.1 - Todos os estratos de vegetação	a - Presença de camadas verticais da comunidade vegetal
5. Função ecossistêmica	5.1 - Produtividade/ciclagem	a - Presença de serapilheira ou cobertura morta	Observação da presença de serapilheira ou cobertura morta na unidade de trabalho
	5.2 - Habitat e interações	a - Constatação de interações entre níveis tróficos	Observação de indícios de interações entre níveis tróficos (abrigo, ninhos e tocas; presença de espécies animais forrageando; presença de fungos, líquens, musgos, epífitas, parasitas; predação; decomposição de MO) na unidade de trabalho.
	5.3 - Resiliência/recrutamento	a - Significativas evidências de início de funções e processos chave	Observação de reprodução da flora (floração e frutificação) e fauna e síndromes de dispersão e recrutamento de espécies.
6. Trocas Externas	6.1 - Fluxos de paisagem	a - Integridade das características geomorfológicas no entorno	Avaliação da integridade das características geomorfológicas (erosão, recarga hídrica, etc.) no entorno da unidade de trabalho por meio da observação de formas de erosão (laminar, ravinas, voçorocas, eólica).
		b - Técnicas de conservação do solo/substrato	Constatação e qualificação de estruturas existentes (curvas de nível, ombreiras/murunduns, terraceamento, etc.) no entorno da unidade de trabalho.
	6.2 - Conectividade de habitat	a - Conectividade entre os elementos da paisagem	Avaliação da presença, distância e tamanho de fragmentos de vegetação nativa próximos; existência de corredores ecológicos e funcionais; etc.; no entorno da unidade de trabalho

Para cada parâmetro é atribuído uma nota de 1 a 5, evoluindo de 1 (a pior situação possível) para 5 (a melhor situação possível). O valor de cada subatributo é calculado a partir da média aritmética simples dos parâmetros que o compõem e o valor de cada atributo é calculado a partir da média aritmética simples dos subatributos que o compõem.

Os conceitos, termos e critérios de pontuação adotados para os vários atributos avaliados através do formulário foram expostos, debatidos e explicados às equipes de campo previamente à sua aplicação.

A aplicação do formulário em campo foi enriquecida, quando possível, com relatos dos proprietários presentes, dos funcionários da Fundação Renova ou das empresas por ela contratadas.

Ressalta-se que, para a 1ª etapa da Fase Juno, não foi considerado o parâmetro “c- Presença de organismos aquáticos macroscópicos (fauna aquática) no corpo d’água”, componente do subatributo “3.3. Animais desejados na APP”, portanto, não foram atribuídas notas ao referido parâmetro em função da elevada turbidez da água na calha principal (rio Gualaxo do Norte) impossibilitando a avaliação. Dessa forma, para análise das notas do subatributo “3.3”, considerou-se a média entre os parâmetros “a” e “b”.

### **3.2. SELEÇÃO DAS ÁREAS**

Buscou-se concentrar, nesta primeira etapa, o acompanhamento das ações de recuperação nas unidades de trabalho localizadas nos trechos cujo Planos de Manejo de Rejeitos - PMR foram aprovados por deliberação do CIF. Dos 17 trechos previstos, apenas os PMRs dos trechos 01 a 04, 06 a 07 e 09 estavam aprovados à época, por força de deliberações do CIF. As intervenções de recuperação ambiental haviam sido iniciadas nas unidades de trabalho localizadas nos trechos 08 a 11 (318 unidades de trabalho), segundo informações da Fundação Renova. Destes trechos, somente o trecho 09 teve seu plano de manejo aprovado.

Por meio do Ofício nº 01/2019/CT-FLOR (processo SEI nº 02001.102964/2017-63), a Câmara Técnica de Restauração Ambiental e Produção de Água - CT-Flor solicitou à Fundação Renova dados sobre ações de restauração florestal no âmbito do Programa de Recuperação da Área Ambiental 1- PG-25, Cláusula nº 159.

Em 18/03/2019, a Fundação Renova encaminhou por e-mail “*shapefiles*” em resposta ao Ofício nº 01/2019/CT-FLOR e, posteriormente, no dia 21/13/2019, por meio do ofício OFI.NII.032019.5703-02, enviou cópia digital e anexos contendo lista de proprietários e as modalidades de restauração ambiental discriminadas por trecho. Destaca-se o não envio da totalidade dos “*shapefiles*” dos Projetos Individuais das Propriedades – PIP’s.

Apesar do envio incompleto desses PIP’s, foi possível selecionar dentre aqueles “*shapefiles*” enviados, polígonos de unidades de trabalho para vistoria. As unidades de trabalho representam os polígonos onde as intervenções de recuperação ambiental foram realizadas pela Fundação Renova dentro das propriedades.

A escolha das unidades de trabalho passíveis de vistoria na operação JUNO I levou em

consideração a concentração destes polígonos, contidos em áreas prioritárias definidas pela Fundação Renova (trecho 09) e com o PMR aprovado, levando-se em consideração ainda a densidade de caminhos e rotas, resultando em 126 unidades selecionadas. Estas unidades totalizavam 37 ha e foram divididas em 4 equipes de forma igualitária por área levando em consideração o agrupamento dos polígonos nas propriedades, considerando o rio como barreira geográfica e separando os polígonos de acordo com a margem, observando a presença de pontes para automóvel e pontes de cabo de aço para pedestres. Das 126 unidades selecionadas, efetivamente, foram vistoriadas 102 abrangendo uma área de aproximadamente 30 ha.

#### **4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

A presente fase da operação ocorreu entre 7 e 18 de abril de 2019, com vistorias ao longo do rio Gualaxo do Norte, no Estado de Minas Gerais nos municípios de Mariana (distritos de Ponte Alta do Gama, Paracatu e Pedras) e Barra Longa (distrito de Gesteria).

As atividades se desenvolveram conforme o cronograma abaixo:

- 07/04 – Deslocamento dos técnicos de suas bases até Belo Horizonte;
- 08/04 - manhã - Reunião de abertura e preparativos de logística;  
- tarde - Deslocamento para Ouro Preto;
- 09/04 a 12/04 – Vistorias em campo;
- 13/04 – Reunião de alinhamento entre equipes;
- 14/04 – Descanso;
- 15/04 e 16/04 – Confecção de relatório de equipes;
- 17/04 e 18/04 – Deslocamento de retorno dos técnicos às suas bases de origem.

##### **4.1 REUNIÃO DE NIVELAMENTO**

Antes do início dos trabalhos de campo foi realizada, em Belo Horizonte, uma reunião com os analistas ambientais envolvidos para nivelamento quanto aos objetivos do programa e a metodologia adotada para a avaliação do andamento da recuperação das APPs.

A reunião foi conduzida pela COREC/ CGBIO/DBFLO, que inicialmente explanou sobre os objetivos daquela fase da operação, expôs as orientações quanto a abordagem dos proprietários ou empregados das áreas a serem vistoriadas.

Em seguida foram expostos, debatidos e explicados os conceitos, termos e critérios de pontuação adotados para os vários atributos avaliados através do formulário para as finalidades e características do Programa de Recuperação da Área Ambiental 1, aprovado pela Deliberação CIF nº 249 .

## 4.2. LOCAIS VISTORIADOS

A maior concentração de polígonos das unidades de trabalho em processo de restauração encontram-se no trecho 09 do Plano de Manejo de Rejeitos. Foram selecionados 126 (cento e vinte e seis) unidades de trabalho, conseguindo-se vistoriar 102 (cento e duas). As tabelas a seguir apresentam informações sobre as unidades de trabalho vistoriadas por equipe:

### Equipe Bento Rodrigues

DATA	UNIDADE DE TRABALHO	ÁREA	TIPO
09/04 /2019	E 028 U	0,69543762	APP - Calha
09/04 /2019	E 028 N	0,0111803	APP - Calha
09/04//2019	E 028 A	1,40960372	APP - Calha
09/04 /2019	E 028 L	3,60928088	APP - Tributário
09/04 /2019	E 028 B	0,28337008	APP - Calha
10/04 /2019	E 028 C	0,07563032	APP - Calha
11/04 /2019	E 028 G	0,52186006	APP - Tributário
10/04/19	E 030 F	0,55852235	APP - Calha
10/04/19	E 032 A	0,07132464	APP - Tributário
10/04/19	E 032 B	0,21100919	APP - Calha
12/04/19	E 020 A	0,14219941	APP - Calha
12/04/19	E 019 A	0,27266823	APP - Calha
12/04/19	E 018 A	0,129215	APP - Calha
12/04/19	E 017 A	0,2964388	APP - Calha
12/04/19	E 016 A	0,35930786	APP - Calha
12/04/19	E 015 A	0,06597218	APP - Calha
12/04/19	E 015 B	0,00358124	APP - Calha
12/04/19	E 014 A	0,23173512	APP - Calha
<b>TOTAL</b>		<b>8,948337</b>	

### Equipe Gesteira:

DATA	UNIDADE DE TRABALHO	ÁREA (ha)	TIPO
09/04 /2019	E030_A	0,30922361	APP - Calha
09/04 /2019	E030_B	0,11566511	APP - Tributário
09/04//2019	E030_C	0,08840111	APP - Calha
09/04 /2019	E030_D	0,04538428	APP - Tributário
09/04 /2019	E030_E	0,03374318	APP - Calha
09/04 /2019	E030_G	0,45209715	APP - Tributário
09/04 /2019	E030_H	0,06555172	APP - Tributário
09/04 /2019	E030_I	0,06796261	APP - Calha
10/04 /2019	A-A	0,05575248	APP - Calha
10/04 /2019	D016_A	0,07941415	APP - Calha
10/04 /2019	D031_A	0,09790921	APP - Calha
10/04 /2019	D032_A	0,22598202	APP - Calha
10/04 /2019	D033_A	0,10654374	APP - Calha
10/04 /2019	D033_B	0,0203415	APP - Calha
10/04 /2019	D033_C	0,0481095	APP - Tributário
11/04/19	D013.1_A	0,12756516	APP - Calha
11/04/19	D013.1_B	0,09767008	APP - Calha
11/04/19	D013_A	0,93555181	APP - Calha
11/04/19	D014_A	0,18710049	APP - Calha
11/04/19	D015_A	0,07351415	APP - Calha
12/04/19	D011_A	2,07986875	APP - Calha
12/04/19	D012_A	0,1805909	APP - Calha
12/04/19	D012_B	0,25873944	APP - Calha
<b>TOTAL</b>		<b>5,77675511</b>	

**Equipe Paracatu de Baixo:**

DATA	UNIDADE DE TRABALHO	ÁREA	TIPO
09/04 /2019	D052_C	0,1336	APP-Calha
09/04 /2019	D052_A	0,4198	APP - Calha
09/04//2019	E042_C	0,1076	APP - Tributário
09/04 /2019	E042_A	0,3381	APP - Calha
09/04 /2019	E042_B	0,2607	APP - Tributário
09/04 /2019	E042_D	0,0763	APP - Tributário
09/04 /2019	E041_A	0,2918	APP - Calha
10/04 /2019	E038_B	0,0328	APP - Tributário
10/04 /2019	E038_F	0,0269	APP - Tributário
10/04 /2019	E038_A	0,0858	APP - Calha
10/04 /2019	E038_E	0,0858	APP - Calha
10/04 /2019	E038_C	0,0412	APP - Calha
10/04 /2019	E038_D	0,0562	APP - Calha
10/04 /2019	E035_C	0,239	APP - Tributário
10/04 /2019	E035_D	0,2803	APP - Tributário
10/04 /2019	E035_A	0,529	APP - Calha
11/04/19	D043_D	0,0307	APP - Tributário
11/04/19	D043_C	0,0353	APP - Tributário
11/04/19	D043_F	0,093	APP - Tributário
11/04/19	D043_E	0,088	APP - Tributário
11/04/19	D038_A	0,1064	APP - Tributário
11/04/19	D038_B	0,047	APP - Tributário
11/04/19	D040_A	0,1154	APP - Tributário
11/04/19	D040_B	0,0381	APP - Tributário
11/04/19	D041_C	0,679	APP - Tributário
11/04/19	D042_A	0,1721	APP - Calha
12/04/19	E036_A	0,0858	APP - Calha
12/04/19	E036_A		APP - Tributário
12/04/19	D048_A	0,036	APP - Calha
12/04/19	D046_B	0,016	APP - Calha
12/04/19	D046_A	0,043	APP - Tributário
<b>TOTAL</b>		<b>4,5907</b>	

**Equipe Pedras:**

DATA	UNIDADE DE TRABALHO	ÁREA	TIPO
09/04 /2019	E 023A	0,233	APP-Calha
09/04 /2019	D 019A	0,0363	APP-Calha
09/04//2019	E 024B	0,1786	APP-Tributário
09/04 /2019	E024C	0,0546	APP-Calha
09/04 /2019	D 020A	0,0271	APP-Tributário
09/04 /2019	D 020B	0,2552	APP-Calha
09/04 /2019	D 021A	0,1731	APP-Calha
09/04 /2019	D 022.1A	0,1612	APP-Calha
09/04 /2019	E 024A	0,2184	APP-Calha
09/04 /2019	E 024D	0,106	APP-Calha
10/04 /2019	D 018A	1,223	APP-Calha
10/04 /2019	E 023 A	0,4415	APP-Calha
10/04 /2019	E 023C	0,1371	APP-Calha
10/04 /2019	E 024A	0,0218	APP-Calha
10/04 /2019	E 023D	0,0498	APP-Calha

11/04 /2019	E 024B	0,0278	APP-Calha
11/04 /2019	E 024C	0,2351	APP-Calha
11/04/19	E 025A	0,0323	APP-Calha
11/04/19	E 025B	0,3414	APP-Calha
11/04/19	E 028F	0,9715	APP-Tributário
11/04/19	E 028D	0,1404	APP-Calha
11/04/19	E 028K	0,2017	APP-Calha
11/04/19	E 028R	0,3322	APP-Tributário
11/04/19	E 028S	0,583	APP-Tributário
11/04/19	E 028P	0,1966	APP-Calha
11/04/19	E 028T	0,5496	APP-Calha
01/04/19	E 028O	0,0991	APP-Calha
11/04/19	E 028Q	1,65135899	APP-Tributário
11/04/19	E 028V	0,3894	APP-Tributário
12/04/19	D 010A	0,8184	APP-Calha
<b>TOTAL</b>		<b>9,88655899</b>	

## 5. AVALIAÇÃO DAS ÁREAS VISTORIADAS

### 5.1. Uso e ocupação do solo

De uma forma geral, de acordo com os relatórios de vistoria de campo, verificou-se que as unidades de trabalho se localizam em terraços fluviais e planícies de inundação inseridas em uma matriz paisagística bastante antropizada pela atividade agropastoril. As APPs onde estão localizadas as unidades de trabalho constituem terraços fluviais, conformados pela deposição do rejeito e, geralmente, fazem limites com áreas destinadas à pecuária.

Outrossim, algumas propriedades são representadas pela existência de significativos fragmentos de vegetação nativa, relativamente próximos à área de intervenção, conectados por corredores ecológicos em estágio inicial de regeneração. Esses fragmentos constituem potenciais fonte de propágulos e permitem o fluxo de fauna silvestre na área em recuperação.

Em praticamente todas as áreas foi possível observar uma paisagem com boa cobertura vegetal do solo formando um único extrato, representado principalmente pela espécie exótica braquiária e por herbáceas oriundas do mix de sementes implantado nas ações emergenciais.

Não obstante a esta condição da paisagem, ainda se percebe que os taludes das margens da calha são formados por rejeito lavado caracterizado pelo solo composto predominantemente por partículas arenosas. Também foram observados processos erosivos intensos, promovendo o carreamento de partículas arenosas que acentuam os bancos de rejeitos na calha do rio Gualaxo do Norte.

### 5.2. Método de recuperação empregado nas unidades de trabalho e efetividade da restauração florestal

Para a Fase Juno I foram verificadas as ações da Fundação Renova empregadas nas unidades de trabalho, em especial a implantação do cercamento e aceiro, como medidas de proteção, e o conjunto de ações relacionadas ao plantio de mudas de espécies nativas

variadas, como medidas de recuperação ambiental.

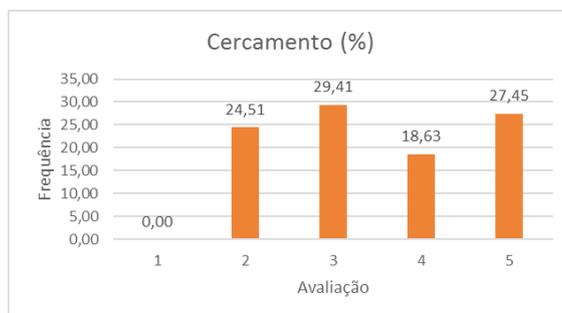
Também utilizou-se a operação para obtenção de prognóstico do sucesso da recuperação, avaliando-se os parâmetros de efetividade da restauração florestal definidos pela fundação para o ano 2: taxas de cobertura de invasoras, recobrimento do solo, diversidade e densidade de espécies nativas.

### 5.3. Atributo 1 - Ausência de ameaças

Conforme descrito acima na “Metodologia de Trabalho”, o atributo “ausência de ameaças” é composto por três subatributos: *1.1 - uso e ocupação (sobre-exploração) na APP* – formado pelos parâmetros: (a) cercamento, (b) aceiro e (c) soluções de infraestrutura construídas para dessedentação de animais de criação; *1.2 - Espécies vegetais invasoras na APP*: (a) presença (quantidade e qualidade) de espécies vegetais invasoras; (b) Presença ou indícios de espécies da fauna silvestre consideradas pragas e (c) Presença/indícios de animais de criação na APP; e *1.3 - Contaminação na APP*: formado pelo parâmetro que avalia a presença e/ou indícios de potenciais fontes de contaminação na APP. 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	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
Ausência de Ameaças	Área não cercada e sem aceiro, sem constatação e carecendo de estruturas para dessedentação dos animais. Presença de mais de ¼ da superfície coberta por espécies invasoras e com presença muito alta de pragas (vertebrados e invertebrados) e com intensa atividade de animais de criação no interior da unidade.	Área parcialmente cercada e com aceiro sem manutenção com infraestrutura de dessedentação inadequadas. Entre 50% e 75% da área coberta por espécies invasoras e com alta presença de pragas (vertebrados e invertebrados) e com alta ocorrência de animais de criação no interior da unidade.	Área cercada com pontos de ruptura e/ou necessidade com pouca manutenção do aceiro e/ou dimensões inadequadas e com infraestrutura de dessedentação de animais adequadas, porém, sem manutenção. De 33% a 50% da área coberta por espécies invasoras com presença significativa de pragas (vertebrados e invertebrados) e com acesso restrito aos animais de criação, porém com indícios de sua presença.	Área cercada e com porteira, com boa manutenção do aceiro e com infraestrutura de dessedentação constatada e com manutenção. Área com até 30% revestida de espécies invasoras, com baixa presença de pragas (invertebrados e vertebrados) e com acesso restrito aos animais de criação, porém, com indícios antigos.	Área cercada e íntegra, com aceiro ideal e com dimensões e manutenção adequadas e sem necessidade de infraestruturas de dessedentação de animais ou instaladas fora da APP. Sem presença de espécies vegetais invasoras, nenhum risco de pragas (invertebrados e vertebrados) e sem nenhuma presença ou indícios de animais de criação.

Para o parâmetro **cercamento** (Gráfico 1), verificou-se que todas as unidades vistoriadas se encontravam de alguma forma cercadas, sendo que para 46,08% delas, as equipes constataram cercamento íntegro. Destaca-se que 29,41% das unidades encontram-se com pontos de ruptura no cercamento, necessitando reparos, e 24,51% parcialmente cercadas. Contudo, foi notada a concepção técnica inadequada do modelo de cercamento, evidenciada pelo número inadequado de estruturas de estabilização do cercamento (distanciadores de haste fixa e esticadores), podendo resultar no acesso do gado às áreas, haja vista indícios de pastoreio e pisoteamento de mudas (Ex. E028, E014, E016, E030, E032, E020, E019, E018, E017, E015 e outros) (Figuras 37-a e 37-b do Relatório 4941010).



**Gráfico 1.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.1 - a: *Cercamento*. Notas: 1 - não cercada; 2 - parcialmente cercada; 3 - cercada, com pontos de rupturas e/ou necessidade de manutenção reparo; 4 - cercada com “porteira”; 5 - cercada e adequada ou cercamento não necessário.

Quanto à funcionalidade dos cercamentos, além da concepção inadequada possibilitando o acesso do gado, foram encontrados: i) cercamentos parciais da poligonal em recuperação permitindo acesso do gado através da calha do rio (ausência de cerca imediatamente à margem); ii) cercamentos parciais permitindo acesso ao gado aos tributários (estando abertas áreas de confluência entre tributários e calha principal); iii) cercamentos com rupturas causadas pelo avanço de animais de criação sobre a cerca; pela fixação inadequada de estadas; e, possivelmente, por rompimentos intencionais para o acesso de animais de criação a área; iv) cercamento "rompido" com obras de engenharia, devido à dificuldades em instalar cercas sobre enrocamento; v) integridade do cercamento comprometida por processo erosivos, irregularidades no talude da calha principal e dos tributários e irregularidades nos acessos para dessedentação de animais de criação; vi) cercamentos íntegros, porém apresentando colchete aberto permitindo o acesso do gado; vii) presença de restos de arame farpado distribuídos aleatoriamente sobre o terreno, podendo causar acidentes durante a manutenção, vistoria ou danos à fauna silvestre e; viii) áreas possuindo dois cercamentos paralelos, encontrando o cercamento antigo parcialmente rompido e abandonado em meio à densa biomassa (ex.: E023, D052, E042, E38, D040, D021, D016, D014, D013 e outros) (Figura 42-b do Relatório 4941010).

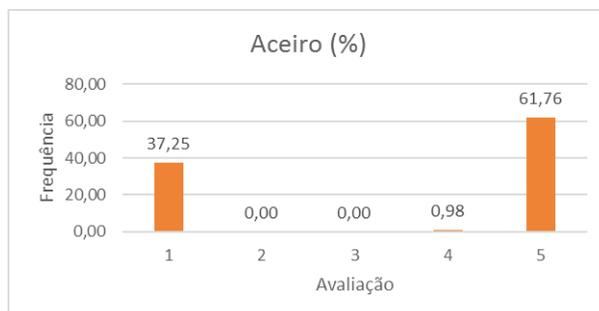
Não obstante ao cenário descrito no parágrafo anterior, as equipes de vistoria observaram trabalhadores contratados pela Fundação Renova realizando cercamentos rentes às margens do rio Gualaxo do Norte (D019A, E041, E024, E023) (Figura E023D\_1 a Figura E023D\_4 do Relatório 4844379).

Quanto ao dimensionamento dos polígonos, notou-se faixas de APP variando de 5 a 30 m, em alguns pontos compreendendo apenas 3 m, cabendo à Fundação Renova verificar, caso a caso, a aplicação da Lei nº 11.428/2006, Decreto 6.660/2008 ou uso do Art. 61-A da Lei nº 12.651/2012, considerando o módulo fiscal. (Ex: Polígonos E015, E028, E018, E017, E016, E030, E032, E020, E019, E14 e outros).

Ainda, nas vistorias foram registradas incoerências entre os polígonos projetados e a realidade de campo (ex.: E028, E032 e outros), seja por não delimitar trechos de curso d’água; por incluir áreas não afetadas pelo rompimento da barragem de fundão; por deixar de incluir áreas de APP afetadas (inclusive áreas úmidas); ou pela fragmentação do polígono por estrada, áreas de acesso para dessedentação e/ou trechos de curso d’água não delimitados nos *shapes*. Cabe registrar, ainda, a constatação de mudanças de localização da cerca, reduzindo com esse

deslocamento a largura da APP a ser recuperada (D031); (Figuras 12; 13-a e 13-b do Relatório 4941010).

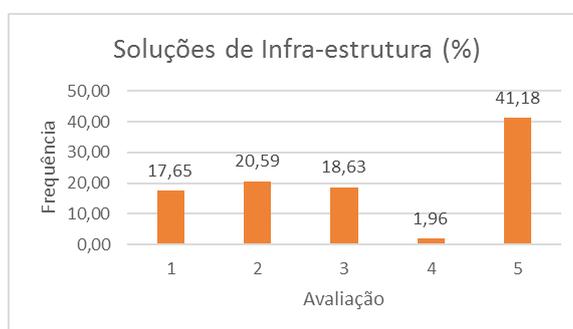
Com relação à constatação e qualificação de **aceiro** ao longo do perímetro das unidades, a maioria (61,76%) dos pontos vistoriados possuem aceiro adequado ou não necessitam de aceiro por diversas razões, dentre elas limites com estradas e fragmentos florestais (ex.: D018A, E023B1 e outros). O restante (38,24%), necessita de realização ou manutenção adequada do aceiro (ex.: E023A, D019A, E024B, E024C, E024A, D020A, D020B, D021A e outros) (Gráfico 3).



**Gráfico 2.** Distribuição de frequência do subatributo 1.1 - b: *Aceiro*. Notas: 1- não constatado, porém necessário; 2- sem manutenção; 3- pouca manutenção/dimensões inadequadas; 4- boa manutenção; 5- aceiro ideal (boa manutenção e dimensões adequadas) ou aceiro desnecessário.

Em relação ao parâmetro **soluções de infraestrutura**, o qual a avalia a solução de infraestrutura construídas para dessedentação de animais de criação (vias de acesso ao curso d'água), foi constatada a existência de faixas, entre polígonos ou adentrando ao polígono até o curso d'água em uma das margens, com livre acesso ao gado. Geralmente, nestas faixas, os taludes marginais do tributário e da calha principal se encontram com solo exposto suscetível aos processos erosivos (ex.: E035, D043, D019 e outros).

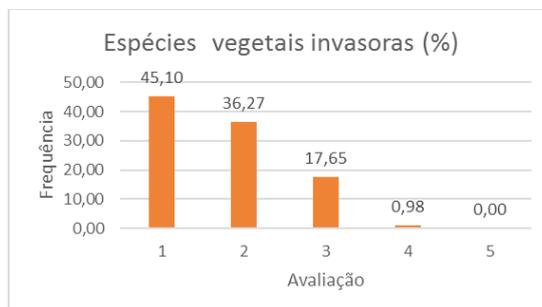
Conforme Gráfico 3, 17,65% das áreas vistoriadas ainda necessitam de soluções para dessedentação de animal e 39,22% (notas 2 e 3) possuem vias de acesso para dessedentação inadequado ou que necessitam de reparo/manutenção. Desta forma 56,87% (notas 1, 2 e 3) das áreas necessitam de atenção quanto a este parâmetro e maior proximidade do programa com as ações de retomada das atividades agropecuárias.



**Gráfico 3.** Distribuição de frequência do subatributo 1.1 - c: *Soluções de infraestrutura* (para dessedentação de animais de criação / vias de acesso ao curso d'água, bebedouro). Notas: 1- vias de acesso não constatada(s), porém necessárias; 2- constatada(s), porém inadequada(s); 3- constatada(s) e adequada(s), porém sem manutenção; 4- constatada(s) e adequada(s), com manutenção; 5- desnecessária(s) ou estrutura(s) para dessedentação instaladas fora da APP (ex. bebedouro).

Quanto à presença (quantidade e qualidade) de **espécies vegetais invasoras**, em todas

as áreas vistoriadas estas foram constatadas, na maioria em grande quantidade. O Gráfico 4 dimensiona o grau de atenção que deve ser dado a este parâmetro. É notável que 45,10% das áreas possuem 2/3 ou mais da cobertura vegetal composta por invasoras. Ainda, 81,37% (notas 1 e 2) das áreas vistoriadas possuem mais da metade da cobertura vegetal composta por invasoras. Cabe destacar que este parâmetro influencia diretamente nos atributos “3 – Composição de Espécies” e “4 - Diversidade Estrutural”, discutidos mais adiante no presente documento.



**Gráfico 4.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.2 a: *Espécies vegetais invasoras*. Notas: 1 - muito alta (maior de ¾ da cobertura vegetal presente); 2 - alta (de ½ a ¾ da cobertura vegetal presente); 3 - média (de ¼ a ½ da cobertura vegetal presente); 4 - baixa (até ¼ da cobertura vegetal presente); 5 - nenhuma.

Dentre as exóticas invasoras 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* - E032A); e presença de espécies nativas oportunistas características de terra firme (ex: *Mimosa pigra*; corda-de-viola *Ipomea sp.* - E018A, E017A, E035A, D41C). Foi registrado ainda o desenvolvimento de espécies oriundas do mix de sementes implantado nas ações emergenciais (ex.: mucuna-preta *Stizolobium aterrimum*, feijão-de-porco *Canavalia sp.*, feijão-guandú *Cajanus sp.*, crotalária *Crotalaria sp.*, calopogônia *Calopogonium sp.* e outras).

Cabe mencionar que o recobrimento do solo por espécies invasoras, por nativas regenerantes (*Vernonia sp.*, *Trema micrantha*, espécies herbáceas nativas) e por espécies do mix de sementes, promove a conservação do solo (pedogênese) e controle da drenagem superficial na área.

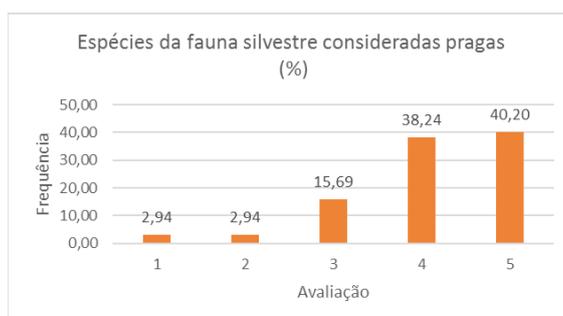
Entretanto, o manejo inadequado de oportunistas (principalmente corda-de-viola) e exóticas (principalmente braquiária) é prejudicial à recuperação ambiental ao passo que a densa biomassa gerada pelas espécies invasoras têm promovido o abafamento de diversas mudas e de regenerantes, causando sua morte ou subdesenvolvimento. Destaca-se que a corda-de-viola (*Ipomea sp.*) possui o comportamento de se enrolar em plantas lenhosas impedindo, no caso de mudas, o hasteamento. Ademais foi observado gado bovino se alimentando da corda-de-viola quebrando mudas enroladas por ela (E035A).

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.

Com relação ao parâmetro **espécies da fauna silvestre consideradas pragas**, o qual avalia a constatação de presença ou indícios de espécies da fauna silvestre (vertebrados e invertebrados) em quantidade que afete negativamente a recuperação da unidade de trabalho, constatou-se em campo que não houve combate a formigas cortadeiras, ou o combate foi inadequado em algumas áreas. Foram observadas mudas completamente desfolhadas e formigas cortadeiras forrageando mudas (ex.: E032B, E016A, E038, E017A, E018A, E019A e outros) (Figuras 25-a; 26-b e 27 38-b do Relatório 4941010).

Conforme Gráfico 5, 21,57% (notas 1, 2 e 3) das áreas vistoriadas continham presença significativa e/ou ataque de fauna silvestre, sobretudo formigas cortadeiras, em quantidade que afete negativamente a recuperação da APP.



**Gráfico 5.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.2 b: *Espécies da fauna silvestre consideradas pragas*. Notas: 1 - muito alta (presença e ataque intensos); 2 - alta (presença e ataque); 3 - média (presença significativa); 4 - baixa (presença insignificante); 5 - nenhum risco.

Cabe destacar que o Gráfico 5 espelha o Gráfico 4, sugerindo que a presença e/ou ataque de formigas cortadeiras está diretamente relacionada com a presença de espécies vegetais invasoras, sobretudo braquiária, de forma que quanto maior a densidade de espécies vegetais invasoras, menor é a presença e ataque de formigas cortadeiras. Isto posto, é possível inferir que o plantio de mudas, promovendo a diminuição da densidade de espécies vegetais invasoras, poderá ser acompanhado do aumento da presença e ataque de formigas cortadeiras.

Diante disso, os índices de infestação de formigas cortadeiras devem ser mantidos baixos, principalmente no início do período chuvoso, período em que geralmente acontece a reprodução das formigas e o plantio de mudas.

Quanto à **presença/indícios de animais de criação**, em 53,93% (notas 1, 2 e 3) das áreas vistoriadas foi registrada a presença e/ou indícios recentes desses animais, principalmente bovinos e equinos, no interior das unidades de trabalho (Gráfico 6).

No tocante à influência de animais de criação na recuperação das APPs, foi observada a presença de gado bovino transitando livremente no interior da calha que, possivelmente, se encontra espalhada devido a deposição de rejeito lavado no assoalho do rio soterrando alvéolos/locas e formando um vau contínuo caracterizado por águas rasas em toda sua extensão (ex.: E035 e outros).



**Gráfico 6.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.2 c: *Presença/indícios de animais de criação*. Notas: 1 - muito alta (intensa atividade, presença e indícios, com infraestrutura instalada); 2 - alta (atividade, presença e indícios, com infraestrutura limítrofe); 3 - média (acesso restrito, presença e/ou indícios recentes); 4 - baixa (acesso restrito, indícios antigos); 5 - nenhuma.

Cabe destacar que no interior de algumas unidades de trabalho foram constatados indícios, e até mesmo presença, de animais de criação, principalmente bovinos, pisoteando e forrageando tanto a vegetação exótica quanto mudas e regenerantes naturais (ex.: E024, D048, E016, E017, E018, E019 e outros) (Figuras 28, 29 e 32-b do Relatório 4941010). Contudo, constatou-se que algumas mudas sobreviventes apresentam estado de desenvolvimento relativamente bom, mesmo estando expostas à herbivoria por bovinos e equinos, provavelmente por não serem espécies atrativas para o forrageamento. De qualquer forma, caso não se proceda intervenções de proteção e manutenção, as mudas sobreviventes também poderão sucumbir.

Há uma grande correlação entre o cercamento e a presença/indício de animais de criação nas unidades, haja vista que 59,92% delas (notas 2 e 3 do Gráfico 1) possuem cercamento parcial ou com pontos de rupturas e que 59,93% das unidades (notas 1, 2 e 3 do Gráfico 6) foi constatada a presença ou indícios recentes de animais de criação.

Além disso, o acesso inadequado de animais de criação direto ao curso d'água pode representar uma fonte de contaminação da unidade e da água. As soluções para acesso à dessedentação devem ser revisadas, de forma a não representar uma ameaça à qualidade da água, da cobertura vegetal ou ao controle de processos erosivos. Das áreas vistoriadas, 23,53% continham pelo menos uma fonte de contaminação, sendo a maioria dos casos causada pela presença de animais de criação na área conforme consta no Gráfico 7 que apresenta o resultado das avaliações para o parâmetro **presença/indícios de potenciais fontes de contaminação** avaliado por meio da constatação visual de esgotamento sanitário, dejetos de agroindústria, dejetos de criação animal, embalagens de agrotóxicos, resíduos sólidos e outras.

Ainda quanto a contaminação das unidades, foi relatada a presença de esgoto doméstico (água servida) a escorrer por sobre o terreno e um, relativamente, intenso processo erosivo às margens do tributário do rio Gualaxo do Norte (D031A).



**Gráfico 7.** Distribuição de frequência do parâmetro 1.3 a: *Presença/indícios de potenciais fontes de contaminação*. Notas: 1 - muito alta (intensa atividade, presença e indícios, com infraestrutura instalada); 2 - alta (atividade, presença e indícios, com infraestrutura limítrofe); 3 - média (acesso restrito, presença e/ou indícios recentes); 4 - baixa (acesso restrito, indícios antigos); 5 - nenhuma.

#### 5.4 - Atributo 2 - Condições físicas

O atributo *condições físicas* é composto por três subatributos: 2.1 - *Solo Exposto (cenários B e C) na APP* – formado pelos parâmetros: (a) aspectos visuais do recobrimento do solo/substrato por vegetação; 2.2 - *Substrato Físico*: (a) aspectos físicos do solo/substrato na APP (estrutura física aparente do solo/substrato: compactação, permeabilidade) e (b) erosão e acúmulo de sedimentos; 3 - *Conservação do Solo e Drenagem Superficial na APP*: (a) técnicas de conservação do solo/substrato e (b) obras de drenagem (drenagem superficial). O resultado avaliativo do atributo varia de 1 a 5 conforme quadro que segue:

Atributo	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
Condições físicas	Solo exposto, extremamente compactado, com intenso acúmulo de sedimentos, com muita erosão e com necessidade de intervenções para a sua conservação e/ou melhor drenagem.	Solo com muita área exposta, compactado, com intensa erosão e/ou acúmulo de sedimentos, podendo apresentar técnicas de conservação e/ou obras de drenagem ruins.	Solo com metade de sua superfície exposta, medianamente compactado, com leve ocorrência de erosão e/ou acúmulo de sedimentos, podendo apresentar técnicas de conservação e/ou obras de drenagens regulares.	Solo com pouca área exposta, pouco compactado, com baixa ocorrência de erosão e/ou acúmulo de sedimentos, podendo apresentar boas técnicas de conservação e/ou obras de drenagens.	Ausência de solo exposto, sem compactação, sem ocorrência de processos erosivos e/ou acúmulo de sedimentos aparente, podendo apresentar técnicas de conservação e/ou obras de drenagem satisfatórias ou não necessárias.

O primeiro parâmetro avaliado dentro do atributo condições físicas foi **recobrimento do solo** que objetiva estimar o nível de exposição da superfície, aspecto basilar para a criação de condições edáficas mínimas para o início da recuperação ambiental.

Para este parâmetro foi observado que em 28,43% das unidades vistoriadas não apresentam solo exposto e 43,40% apresentam uma parcela de até 20% da superfície do solo sem cobertura vegetal. Cabe destacar que 29,42% (notas 2 e 3) das unidades possuem metade ou mais de sua área composta por solo exposto. Não foi observado em campo unidades com 100% da área com solo exposto (Gráfico 8).

As informações extraídas dos dados demonstram que a maioria das unidades encontram-se com condições satisfatórias de recobrimento do solo por parte da vegetação.

Ações de proteção da superfície do terreno na fase emergencial para estabilização do rejeito com indução de regeneração por meio de sementeira contribuíram para a constituição da realidade retratada pelas informações.

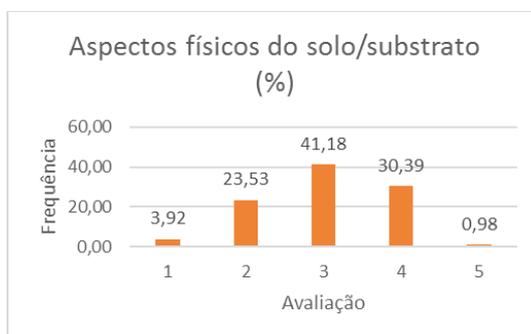


**Gráfico 8.** Distribuição de frequência do parâmetro 2.1 a: *Recobrimento do solo*. Notas: 1 - muito ruim (área com solo totalmente exposto); 2 - ruim (grande parte da área com solo exposto); 3 - regular (cerca de ½ da área com solo exposto); 4 - bom (pequena parcela da área com solo exposto; até ¼ da área); 5 - muito bom (ausência de solo exposto).

Contrastando a esta avaliação positiva, observa-se que em algumas unidades é necessário a retomada dos procedimentos iniciais de recuperação por meio da implantação de espécies forrageiras do mix de sementes e pioneiras de rápido crescimento, ação que pode ocorrer de forma concomitante ao plantio das espécies-chave.

O segundo parâmetro avaliado foi **aspectos físicos do solo/substrato** a partir da observação do desenvolvimento radicular (exposto e/ou enovelado); a capacidade de infiltração e o escoamento superficial; presença, tipos e intensidade de processos erosivos, aspectos do rejeito, etc.

Conforme consta no Gráfico 9, foi observado e classificado pelas equipes vistoriantes que 30,39% das unidades apresentam solos pouco compactados e que 41,18% apresentam solos medianamente compactados. Solos sem compactação foram observados em apenas 0,98% das amostras. Em 23,53% das amostras foi observado que os solos estão compactados e em 3,92% o nível de compactação é mais elevado, classificado como extremo.



**Gráfico 9.** Distribuição de frequência do parâmetro 2.2 a: *Aspectos físicos do solo/substrato*. Notas: 1- extremamente compactado; 2- compactado; 3- medianamente compactado; 4- pouco compactado; 5- nenhuma compactação aparente ou a compactação é natural.

As observações demonstram que as áreas apresentam, em sua maioria, material *in situ* com condições de compactação médio, pouco compactado ou sem compactação alguma, sendo observadas essas condições em 72,55% das unidades amostradas (notas 3, 4 e 5). Por

outro lado, foi demonstrado que os solos se apresentam como compactados ou extremamente compactados em 27,45% das unidades.

As informações indicam que o processo de isolamento da área, evitando a presença de animais de criação, pode estar contribuindo com a melhoria das condições físicas do material *in situ* na maioria das unidades amostradas, criando condições ambientais mais adequadas aos processos pedogenéticos e de regeneração da vegetação, seja ela induzida ou de ocorrência natural.

A presença de espécies forrageiras, de capim, das espécies plantadas e das invasoras/oportunistas não desejáveis (ex.: *mimosa pigra*, braquiária), podem estar contribuindo para o início da estruturação do sedimento depositado por meio do início dos processos pedogenéticos. É esperado que as condições físicas do solo se tornem melhores com o desenvolvimento da recomposição vegetal.

As unidades que apresentam avaliação negativa quanto a estrutura dos solos (27,45%), evidenciam a necessidade de continuidade das medidas de melhoria nas intervenções de cercamento e recobrimento da superfície dos solos, pois a existência de compactação aparente nessas áreas pode estar associada a interferência de animais de pastoreio e/ou ausência de proteção da sua superfície dos solos por vegetação.

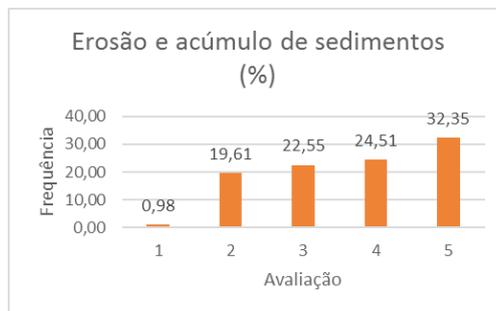
Cabe esclarecer ainda que o rejeito depositado, caracterizado como “sedimentos tecnogênicos” de origem minerária, ainda se apresenta como material de natureza desestruturada e com densidade muito superior aos solos que existiam antes do evento de deposição. Não obstante, deve ser observado que a classificação dos solos quanto a este parâmetro foi realizada de forma expedita, com base no exame aparente da superfície do solo, sem mensuração instrumental, não sendo possível ainda precisar se a natureza físico-química do rejeito depositado irá impor restrições severas à regeneração vegetal, devendo este comportamento ser acompanhado durante a fase de execução do projeto.

O parâmetro **erosão e acúmulo de sedimentos** objetiva representar as formas de erosão observadas nas áreas vistoriadas quanto a presença de feições erosivas dos tipos: laminar, ravinas ou voçorocas; bem como, a presença de deposição de material oriundo de processos erosivos.

Foi observado que em 32,35% das unidades não há processos erosivos ou deposicionais significativos e que em 24,51% das unidades esses processos naturais são de baixa intensidade. Em 22,55% foram constatadas condições classificadas como “leves” quanto a ocorrência desses fenômenos (Gráfico 10).

Contrastando com a avaliação positiva quanto a presença de processos erosivos e deposicionais, foi observado que 19,61% das unidades apresentam a ocorrência de processos erosivos intensos e em 0,98% delas (1 unidade, D031A) foi observado a ocorrência de processos muito intensos.

A análise das informações sobre esse parâmetro indica que as ações de proteção da superfície do solo, por meio do cercamento e indução da regeneração natural, podem estar contribuindo com o controle de processos erosivos incidentes nos sedimentos depositados.

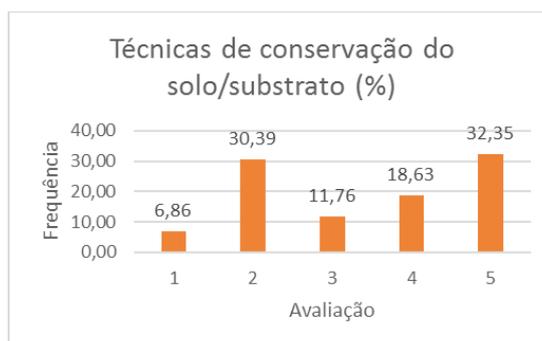


**Gráfico 10.** Distribuição de frequência do parâmetro 2.2 b: *Erosão e acúmulo de sedimentos*. Notas: 1- muito intensa; 2- intensa; 3- leve; 4- pouco intensa; 5- inexpressiva/imperceptível.

O exame da avaliação negativa quanto a este parâmetro, demonstra a necessidade de dar continuidade aos procedimentos iniciais de recuperação por meio do recobrimento da superfície por espécies forrageiras e o plantio de espécies-alvo, haja vista que, conforme já descrito, 29,42% das unidades possuem metade ou mais de sua área composta por solo exposto. O reexame do cercamento dessas unidades com avaliação ruim pode igualmente fornecer condições para melhoria referente a avaliação deste parâmetro, visto que 29,41% das unidades encontram-se com pontos de ruptura no cercamento e 24,51% estão parcialmente cercadas.

Quanto ao parâmetro **técnicas de conservação do solo/substrato** foram registradas a constatação e qualificação da(s) técnicas de conservação do solo/substrato (curvas de nível, ombreiras ou murundus, terraceamento, etc) aplicadas nas unidades.

Nesses termos, foi observado que em 50,98% das unidades (notas 4 e 5) as intervenções são suficientes, adequadas ou não houve intervenções por não serem necessárias (Gráfico 11). Foi observado ainda que em 11,76% das amostras as técnicas estão regulares.



**Gráfico 11.** Distribuição de frequência do parâmetro 2.3 a: *Técnicas de conservação do solo/substrato*. Notas: 1 - intervenção(ões) necessária(s) porém não constatadas; 2 - ruim(ins); 3 - regular(es); 4 - boa(s); 5 - intervenção(ões) suficientes ou não necessárias.

Contrastando com o cenário positivo deste parâmetro, foi observado que em 37,25% das unidades (notas 1 e 2) as técnicas de conservação estão ruins ou ainda são necessárias novas intervenções para o controle de processos erosivos e de drenagem sobre a superfície dos solos.

As informações apresentadas possuem correlação com as constatações verificadas no âmbito dos outros parâmetros. A maioria das unidades apresentam condições físicas que não exigem intervenções por parte da executora, no entanto, em algumas unidades, as intervenções são necessárias para garantir a estabilidade do sedimento em seu interior.

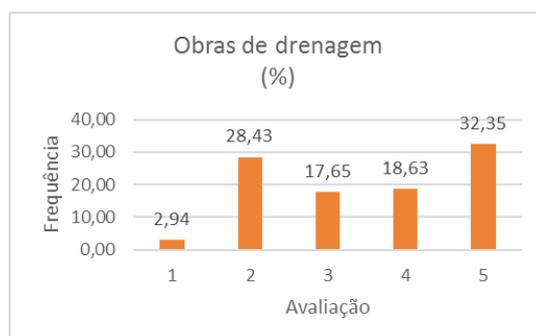
Como exemplo, citamos o que foi expresso no “Relatório de Vistoria nº 4/2019-COREC/CGBIO/DBFLO” informando que, no caso das unidades E017A e E016A, foi constatado que o talude da calha principal encontra-se irregular com a ocorrência de processos erosivos em razão da proximidade com a estrada. A equipe vistoriante ainda relatou a ausência de medidas de controle de fluxo de águas pluviais que vem ocasionando na área o processo erosivo de ravinamento.

Outro parâmetro avaliado foi o relativo às **obras de drenagem**. Este parâmetro objetiva avaliar a qualidade das obras de drenagem superficial das unidades de trabalho vistoriadas.

Conforme apresentado no Gráfico 12, foi observado que 32,35% das unidades encontram-se com drenagem superficial adequada, não sendo necessária nenhuma ação corretiva e 18,63% das unidades apresentaram condições de drenagem classificadas como boas. Foram ainda consideradas como drenagem regular, 17,65% das unidades vistoriadas.

No entanto, foi observado que 28,43% das unidades apresentam condições ruins das obras de drenagem realizadas e que 2,94% (3 unidades) necessitam de novas intervenções para melhoria da drenagem superficial.

Conforme observado nos outros parâmetros que objetivam avaliar as condições físicas das unidades, a maioria das áreas vistoriadas possuem condições satisfatórias e adequadas para o alcance das metas do projeto, no entanto, algumas unidades apresentam condições insatisfatórias para alcance dos objetivos, o que requer ação da Fundação Renova objetivando a sua correção.



**Gráfico 12.** Distribuição de frequência do parâmetro 2.3 b: *Obras de drenagem*. Notas: 1- intervenção(ões) necessária(as) porém não constatadas; 2 - ruim(ins); 3 - regular(es); 4 - boa(s); 5 - intervenção(ões) suficientes ou não necessárias.

Como exemplo, citamos a unidade E028-S que apresenta em parte da unidade uma limitação à execução do projeto de recuperação com relação à dinâmica de escoamento das águas superficiais. Foi relatado no “Relatório de Vistoria nº 3/2019-COREC/CGBIO/DBFLO” que, em razão da presença de um corpo hídrico no local antes do recobrimento dos sedimentos, o ambiente naturalmente apresenta uma baixa capacidade de drenagem, o que provoca uma limitação do desenvolvimento da recuperação ambiental da área em razão do lençol freático permanecer próximo à superfície, o que constitui, em si, uma limitação para recuperação em uma conformação diferente da original.

Cita-se ainda o “Relatório de Vistoria nº 3/2019-UT-GOVERNADOR VALADARES-MG/SUPES-MG” que atesta que para o ponto D048-A existe um aporte de sedimentos

advindos da pastagem que indica a necessidade de reforço no uso de dispositivos de drenagem adequados e uso de técnicas de conservação do solo para o devido controle de processos erosivos e drenagem superficial.

O mesmo relatório ainda cita a unidade D052-C, informando que a mesma não possui dispositivos de drenagem adequados, especialmente no terço mais próximo às margens do rio onde existem pontos com solo ainda exposto e acúmulo de substrato arenoso.

### 5.5 Atributo 3 - Composição de espécies

Conforme descrito na Tabela exposta no item “3.1. FORMULÁRIO PADRÃO DE VISTORIA”, o atributo “Composição de espécies” agrupa os seguintes parâmetros avaliados em campo: a - Plantio de mudas, semeadura direta, nucleação; b - regeneração da vegetação nativa; a - Diversidade geral espécies nativas; b - Densidade de nativas; a - Presença/indícios de uso por fauna silvestre; , b - Presença/indícios de artrópodes.

O quadro a seguir apresenta a classificação do atributo “composição de espécies” de acordo com as avaliações dos parâmetros observados em de campo:

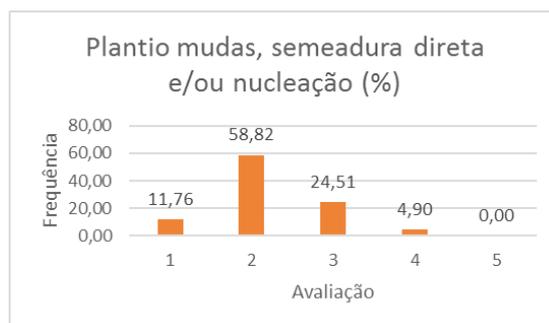
Atributo	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
Composição de espécies	Sem plantio de mudas ou semeadura e sem regeneração natural. Sem a ocorrência de animais desejados na APP e sem a constatação da presença ou possibilidade de inferência de artrópodes na APP..	Plantio, regeneração natural, diversidade e densidade das espécies ruins. Baixa presença de animais vertebrados e artrópodes na APP.	Plantio, regeneração natural, diversidade e densidade das espécies regulares. Média presença de animais vertebrados e artrópodes na APP.	Plantio, regeneração natural, diversidade e densidade das espécies bons. Boa presença de animais vertebrados e artrópodes na APP.	Plantio, regeneração natural, diversidade e densidade das espécies muito bons. Muito boa presença de animais vertebrados e artrópodes na APP.

A avaliação do parâmetro **plantio de mudas, semeadura direta, nucleação** consiste na observação da qualidade do plantio realizado, percentual de pegamento das mudas, vigor, presença de rebrota, sanidade, etc. Apesar do parâmetro referir-se a diferentes técnicas de restauração (plantio de mudas, semeadura direta e nucleação), apenas o plantio de mudas foi observado como ação executada em todas as unidades vistoriadas.

Sobre a execução de plantio de mudas observado em todas as unidades de trabalho, destaca-se que o “PG-25 - Programa de recuperação da Área Ambiental 1, nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado - MG” prevê que as modalidades de restauração seriam adotadas de acordo com a definição de cenários relacionados ao potencial de regeneração da vegetação nativa, conforme exposto na Tabela 12 (pág. 109) deste programa. A este respeito, destaca-se que em unidades de trabalho vistoriadas e que apresentavam alto potencial de regeneração natural, vizinhas a fragmentos florestais expressivos, foi realizado plantio, mesmo que na referida tabela, este cenário dispensaria a realização desta intervenção de recuperação.

Em relação ao parâmetro *plantio de mudas, semeadura direta e/ou nucleação*, o Gráfico

13 indica que as avaliações com notas 1 e 2 representam 70,58% das unidades vistoriadas e acredita-se que este resultado reflita o elevado número de mudas mortas observado em campo.



**Gráfico 13.** Distribuição de frequência do parâmetro 3.1 a: *Plantio de mudas, semeadura direta e/ou nucleação*. Notas: 1- nenhum(a), mas plantio/semeadura necessário(a); 2- ruim; 3- regular; 4- bom(a); 5- muito bom(a).

A alta mortalidade de mudas observada pode estar associada à competição com a vegetação invasora amplamente registrada nas unidades vistoriadas. Os relatórios das equipes e o resultado da avaliação do parâmetro *espécies vegetais invasoras* apontam alta ocupação das áreas por vegetação invasora (principalmente braquiária - *Urochloa decumbens*) e falta de tratamentos culturais adequados (capinas, coroamento, roçadas, adubação de cobertura, replantio, dentre outros) em praticamente todas as unidades vistoriadas. O desenvolvimento vigoroso da vegetação invasora associado a falta de tratamentos culturais que promovam seu controle (roçada e coroamento), proporcionam a formação de uma densa biomassa que provoca o abafamento das mudas e plantas jovens, ocasionando seu definhamento e morte na competição por luz, água e nutrientes.

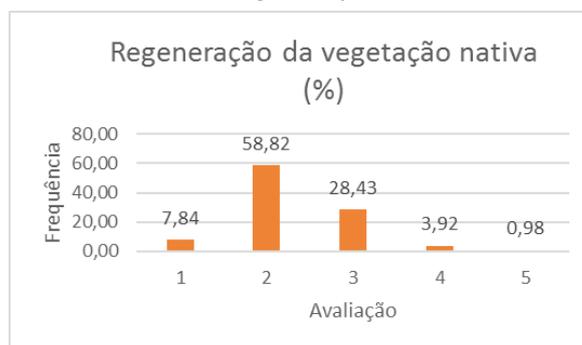
Além da braquiária, registrou-se o abafamento de mudas por outras espécies invasoras e/ou oportunistas como capim-colonião (*Panicum spp.*) e capim-elefante (*Pennisetum spp.*) e também por espécies utilizadas nos trabalhos de contenção do rejeito e recuperação emergencial como, por exemplo, calopogônio *Calopogonium sp.*, corda-de-viola (*Ipomea sp.*) e mucunas (*Stizolobium spp.*).

Outros fatores observados em campo e apontados nos relatórios que também influenciam a mortalidade das mudas são pastejo e pisoteio por gado bovino (E035A, E024, D048, E016, E017, E018, E019 e outros), ataques de formigas cortadeiras (E032B, E016A, E038, E017A, E018A, E019A), deficiência nutricional de algumas mudas (E023B1, E023C e outros) e condições edáficas adversas como compactação e encharcamento (E 032 A, E 032 B, E 020).

A avaliação do parâmetro **regeneração da vegetação nativa** consiste na observação da rebrota, crescimento ou germinação de espécies arbóreas/arbustivas/herbáceas, indícios de recrutamento pela proximidade com fragmentos e etc. O valor médio calculado para este parâmetro foi 2,31 com coeficiente de variação de 31,0%.

O resultado das avaliações deste parâmetro (Gráfico 14) assemelha-se ao do parâmetro *Plantio de mudas, semeadura direta e/ou nucleação* com a concentração de 66,7% das avaliações nas notas 1 e 2. Relaciona-se com este resultado a grande ocupação das áreas por vegetação invasora (principalmente braquiária - *Urochloa decumbens*) e a falta de tratamentos culturais adequados (capinas, coroamento, roçadas, etc) como fatores que prejudicam

significativamente o desenvolvimento da regeneração natural.



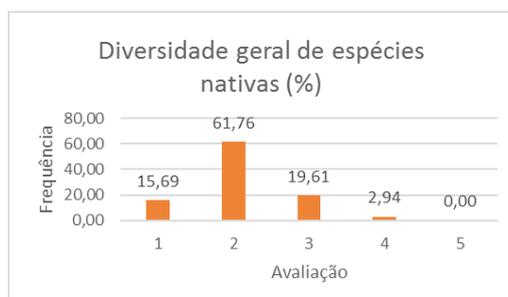
**Gráfico 14.** Distribuição de frequência do parâmetro 3.1 b: *Regeneração da vegetação nativa*. Notas: 1- regeneração inexistente ou inexpressiva; 2- ruim; 3- regular; 4- boa; 5- muito boa.

Dentre as unidades vistoriadas que receberam tratos culturais, destacam-se os registros de roçamentos indiscriminados, de forma não seletiva que promoveram a eliminação de indivíduos da vegetação regenerante e, até mesmo, mudas plantadas e sinalizadas com tutores (E028G, E28B e outros). Infere-se, portanto, falta de orientação dos responsáveis pela execução deste importante trato cultural quanto a seletividade de espécies oriundas da regeneração natural e de mudas que são essenciais para o sucesso da recuperação da área e não devem ser roçadas.

Foram observadas unidades próximas a fragmentos florestais que apresentavam ótimo estado de regeneração da vegetação nativa. Entretanto, muitas unidades localizadas em APP's da calha principal do rio se encontravam isoladas de fragmentos, influenciando a baixa regeneração natural observada nessas áreas devido à limitada dispersão e recrutamento de espécimes, prejudicada ainda pela significativa ocupação do solo por vegetação invasora.

A avaliação do parâmetro **diversidade geral de espécies nativas** consiste na observação quanto à presença e densidade de mudas, regenerantes e/ou vegetação remanescente.

O resultado das avaliações deste parâmetro apresenta o mesmo padrão dos resultados dos parâmetros anteriormente descritos para o atributo *composição de espécies* com 77,45% das unidades avaliadas com nenhuma ou inexpressiva diversidade (nota 1) ou com nível ruim de diversidade (nota 2) (Gráfico 15).



**Gráfico 15.** Distribuição de frequência para o parâmetro 3.2 a: *Diversidade geral de espécies nativas* Notas: 1- diversidade inexistente ou inexpressiva; 2 – Ruim; 3- Regular; 4- Boa; 5- Muito boa.

Destaca-se para este parâmetro, o baixo número de espécies de mudas utilizadas para os plantios e replantios nas unidades vistoriadas. Em todos os casos, o número de espécies utilizadas era consideravelmente inferior ao número indicado nos projetos executivos das propriedades (PIP's) apresentados pela Fundação Renova. Em algumas unidades avaliadas o

número máximo de espécies de mudas sobreviventes observadas em campo foi de 6 (seis) espécies.

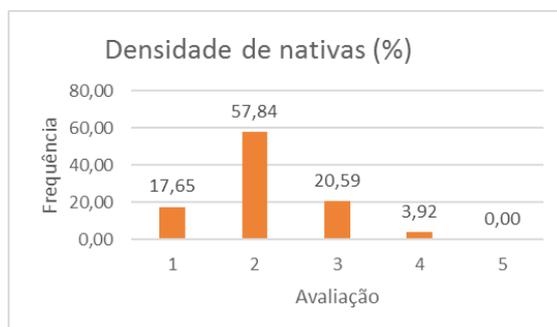
Ressalta-se que, no viveiro de espera visitado pela equipe Bento Rodrigues na UT E020-E, havia menos de 15 (quinze) espécies de mudas disponíveis, evidenciando a baixa riqueza de mudas nativas utilizadas para o plantio, considerando tratar-se de região caracterizada como floresta estacional semidecidual inserida no bioma mata atlântica. Esta baixa riqueza de mudas utilizadas nos plantios associada à alta mortalidade de mudas refletem as baixas avaliações do parâmetro diversidade de espécies nativas observada no Gráfico 15.

As observações realizadas pelas equipes de campo e conversas realizadas com integrantes da empresa executora dos plantios e manutenção (Agroflor) indicaram que a escolha das mudas utilizadas nos projetos foram pautadas pela disponibilidade de mudas e espécies presentes nos viveiros existentes na região, em detrimento da prescrição presente nos PIP's. Ainda sobre os viveiros, mudas são trazidas de outras regiões, como a região de Guanhães/MG, e depositadas em viveiros regionais para maturação até o plantio. Destaca-se a ausência de iniciativas no sentido de selecionar árvores matrizes e coleta de sementes na região para a produção de mudas o que poderia favorecer a manutenção do *pool* gênico regional.

O parâmetro **densidade de nativas** avalia, visualmente, a quantidade por área de mudas, regenerantes e/ou vegetação remanescente.

O resultado apresentado no Gráfico 16 também é semelhante aos dos parâmetros anteriormente descritos para o atributo composição de espécies onde a maioria das unidades de trabalho (75,49%) foram avaliadas com as notas 1 e 2.

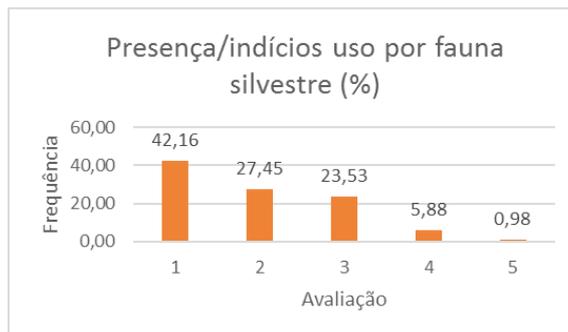
Infere-se que este resultado de *densidade de nativas* também está relacionado a elevada mortalidade observada nas unidades influenciada, principalmente, pela competição com a vegetação invasora e falta de tratos culturais adequados. Também considera-se que, em alguns casos, os plantios possam ter sido realizados com baixa densidade, ou seja, poucas mudas por área, e esta baixa densidade tenha sido acentuada pela mortalidade.



**Gráfico 16.** Distribuição de frequência do Parâmetro 3.2 b: *Densidade de nativas*. Notas: 1- nenhuma ou inexpressiva; 2- Ruim; 3- Regular; 4- Boa; 5- Muito boa.

O parâmetro **presença ou indício de uso da unidade por fauna silvestre** é avaliado por meio da observação da presença de pêlos, tocas, ninhos, dejetos, pegadas ou outros indícios que indiquem a presença de animais silvestres vertebrados levando em consideração os remanescentes do entorno para fazer inferências sobre a presença de fauna silvestre na área.

O resultado da avaliação deste parâmetro (Figura 17) indica que na maior parte das unidades (42,16%) não houve constatação visual ou possibilidade de inferência. De fato, a avaliação deste parâmetro é muito limitada considerando o tempo de observação da área e as limitações para observação de indícios. Nesse sentido, o resultado da avaliação deste parâmetro deve ser interpretado com cautela considerando essa limitação metodológica.

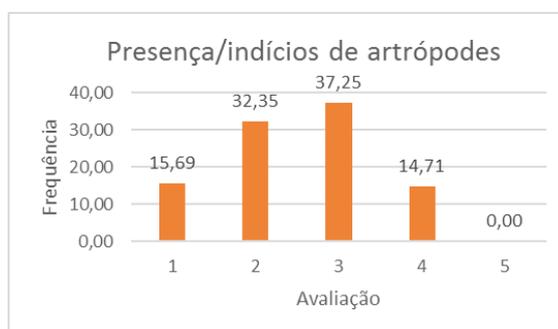


**Gráfico 17.** Distribuição de frequência do parâmetro 3.3 a: *Presença/indícios de uso por fauna silvestre*. Notas: 1- sem constatação visual ou possibilidade de inferência; 2- baixa; 3- média; 4- alta; 5- muito alta.

Com a evolução da recuperação ao longo dos anos, espera-se um aumento da presença de animais silvestres nas unidades que, mesmo com a limitação metodológica, se reflita nos resultados.

O parâmetro **presença ou indícios de artrópodes** é avaliado por meio da observação da presença de rastros, ninhos, colméias, dejetos, e outros indícios, levando em consideração a qualidade do ecossistema.

O resultado das avaliações indica que boa parte das unidades (51,96%) foi avaliada com presença ou indícios médio (37,25%) e alto (14,71%) de artrópodes. A literatura indica que a presença desses organismos, que constituem parte da fauna do solo, promove a melhoria significativa das propriedades físicas e químicas do solo em áreas submetidas a processos de recuperação. Entretanto, assim como no parâmetro *presença ou indícios de uso por fauna silvestre*, destaca-se a limitação metodológica da observação pontual desses organismos. Ainda assim, com a evolução da recuperação ao longo dos anos, espera-se um aumento destes organismos e da avaliação do parâmetro nas unidades, mesmo com a limitação metodológica.



**Gráfico 18.** Distribuição de frequência do parâmetro 3.3 b: *presença/indícios de artrópodes*. Notas: 1- sem constatação visual ou possibilidade de inferência; 2- baixa; 3- média; 4- alta; 5- muito alta.

Na avaliação do atributo *composição de espécies*, os resultados dos parâmetros “plântio de mudas, semeadura direta e/ou nucleação”, “Regeneração da vegetação nativa”, “diversidade geral de espécies nativas” e “densidade de nativas” apresentaram o mesmo

padrão no qual a maioria das unidades (de 66,66% a 77,45%) foram avaliadas com as notas 1 e 2. Conforme já apontado anteriormente, este padrão reflete os principais problemas encontrados pelas equipes de campo que estão associados a alta mortalidade de mudas consequente, principalmente, da ausência de tratos culturais realizados de forma e periodicidade adequados. Outro problema que também se reflete neste padrão da distribuição das frequências das avaliações das unidades, principalmente para o parâmetro diversidade, é o baixo número de espécies de mudas utilizadas nos plantios considerando que a área de recuperação caracteriza-se como região de floresta estacional semidecidual inserida no bioma mata atlântica.

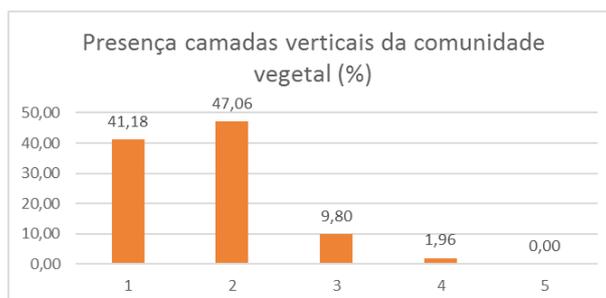
## 5.6 Atributo 4 - Diversidade estrutural

Categoria de atributo chave do ecossistema utilizada usualmente para abranger tanto “estrutura do ecossistema” quanto “estrutura da comunidade”. A “estrutura do ecossistema” refere-se à organização física de um sistema ecológico, incluindo densidade, estratificação e distribuição de espécies (suas populações, tamanho de habitat e complexidade), estrutura do dossel e padrões de manchas de habitat, assim como elementos abióticos. A “estrutura da comunidade” refere-se a hierarquias da biota de um ecossistema, incluindo pirâmides tróficas, teias alimentares e cadeias alimentares

De modo prático, para a presente avaliação, o atributo “diversidade estrutural” verificou a **presença de camadas verticais da comunidade vegetal** (estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo) na unidade em reflorestamento comparativamente a estrutura de um ecossistema de referência típico da região. Essa avaliação considera tanto a quantidade de estratos quanto a diversidade de espécies. 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	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
Diversidade estrutural	Nenhum ou somente um estrato, com predomínio de uma espécie não desejável	Menos estratos que o desejável, com baixa diversidade	Menos estratos que o desejável, com maior diversidade	Todos os estratos desejáveis, com baixa diversidade	Todos os estratos desejáveis, com maior diversidade

De acordo com o Gráfico 19, verifica-se que majoritariamente (88,24%) as unidades amostradas foram classificadas com notas 1 (41,18%) e 2 (47,06%), denotando ausência ou pouca estratificação vertical, bem como baixa diversidade.



**Gráfico 19.** Distribuição de frequência do parâmetro 4.1 a: *Presença de camadas verticais da comunidade vegetal*. Notas: 1- nenhum (estrato de vegetação ou somente um estrato com o predomínio de uma espécie não desejável - ex.: braquiária); 2- baixa (menos estratos que o desejável, com baixa diversidade); 3- média (menos estratos que o

desejável, com maior diversidade); 4- alta (todos os estratos desejáveis, com baixa diversidade; 5- muito alta (todos os estratos desejáveis, com maior diversidade).

Foi notado que nas unidades o estrato arbustivo é usualmente composto por espécies regenerantes naturais de rápido crescimento, previamente existentes à ação de plantio de mudas, e que o estrato herbáceo é composto predominantemente por espécies oriundas do mix de sementes ou por braquiária.

Cabe destacar que, analisando a dimensão das unidades amostradas, extrai-se que 26,79ha (89,71% da área amostrada) tem menos estratos do que o desejável com baixa diversidade de espécies (áreas com nota 1 e 2 correspondem respectivamente a 17,05ha/57,10% e 9,74ha/32,61% das áreas amostradas).

Ainda houve ocorrências minoritárias (11,76% das unidades ou 10,29% da área total amostrada) em situações com maior diversidade estrutural e, portanto, maior estratificação vertical (notas 3 - 2,86ha/9,8% e 4 - 0,21ha/1,96%). Essas notas indicam a existência de boa diversidade estrutural em poucas das áreas vistoriadas.

Devido ao grau de degradação da região e do processo de recuperação encontrar-se em fase inicial, os resultados, retratando estrutura vertical ainda incipiente, podem ser considerados como esperados, tendendo a evoluir com o desenvolvimento da restauração, sendo importantes para isso que as ações de isolamento, manutenção e tratamentos culturais (roçada, capina, adubação, coroamento, plantio, replantio, etc.) sejam realizadas de maneira adequada.

Considerando a alta ocorrência de espécies invasoras que atuam antagonicamente ao desenvolvimento da feição florestal (com destaque as gramíneas utilizadas em pastagens), entende-se como relevante à evolução da recuperação, a formação rápida do segundo estrato vertical com vegetação arbóreo-arbustiva visando o sombreamento e enfraquecimento das exóticas matocompetidoras.

Entende-se ainda que, para o alcance de melhores resultados nos próximos anos quanto à estratificação vegetal, é preciso verificar todos os fatores que estão causando a alta mortalidade de mudas e a eliminação de regenerantes pioneiras, de modo a criar condições para o desenvolvimento de plantas diversificadas em quantidade e qualidade.

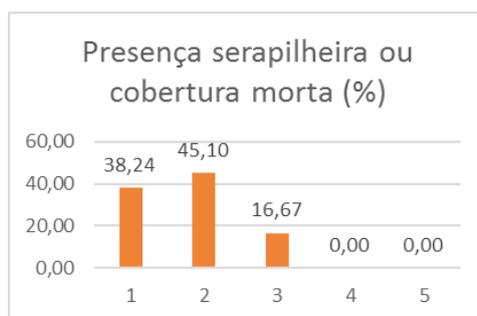
### 5.7 Atributo 5 - Função ecossistêmica

O atributo “Função Ecossistêmica” 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. 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	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
Função Ecossistêmica	Nenhuma presença de serapilheira ou interação entre os	Baixa presença de serapilheira e de interação entre os	Média presença de serapilheira e de interação entre	Alta presença de serapilheira e de interação entre os	Muito alta presença de serapilheira e

	níveis tróficos. Estado original de degradação. Elevada necessidade de intervenções com aumento significativo de diversidade e cobertura vegetal.	níveis tróficos. Elevada necessidade de intervenções com aumento significativo de diversidade e cobertura vegetal.	os níveis tróficos. Necessidade de intervenções com aumento da diversidade e cobertura vegetal.	níveis tróficos. Requer acompanhamento , com possibilidade de eventuais intervenções.	constatação entre os níveis tróficos. Não são necessárias intervenções.
--	---	--	---	---	---

O parâmetro **presença de serapilheira ou cobertura morta**, o qual pretende uma correlação com a capacidade de suporte à produção vegetal por meio da ciclagem de nutrientes, indicou resultados no sentido de estar ocorrendo o início de processo, numa lógica de desenvolvimento secundário florestal. Majoritariamente (83,34%), as unidades receberam notas 1 (38,24%) e 2 (45,10%), o que representa, respectivamente, a inexistência/insignificância e baixa formação desse estrato orgânico sobre o solo (Gráfico 20).

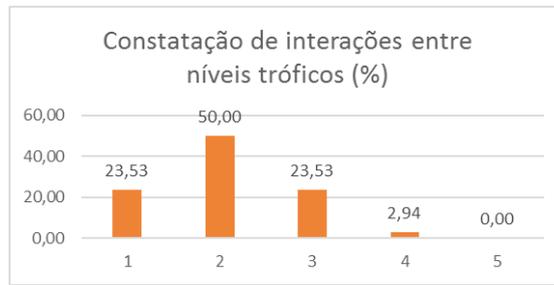


**Gráfico 20.** Distribuição de frequência do parâmetro 5.1 a: *Presença de serapilheira ou cobertura morta*. Notas: 1- nenhuma (solo exposto)/inexpressiva; 2- baixa; 3- média; 4- alta; 5- muito alta.

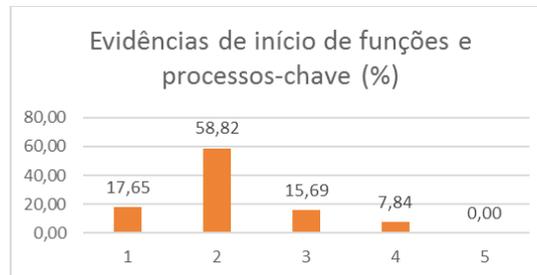
Considerando que ainda se está em fase de recolonização do ambiente pós-distúrbio — em que pese a acentuada importância do mix de sementes para estimular esse processo, inclusive gerando cobertura morta —, era de se esperar que o processo de ciclagem de nutrientes demorasse para ser restabelecido. Dessa forma, os resultados encontrados podem ser considerados como esperados, tendendo a evoluir, desde que as ações que promovam o desenvolvimento florestal (isolamento, manutenção, replantio, tratos culturais, etc) tenham sucesso.

As avaliações dos parâmetros **constatação de interações entre níveis tróficos e significativas evidências de início de funções e processos-chave** seguiram uma tendência semelhante, conforme mostram os gráficos 21 e 22, onde a cerca de 75% das unidades de trabalho obtiveram notas 1 e 2, o que indica uma situação ruim para estas funções ecossistêmicas.

A nota 1 denota ausência de constatação visual de interação trófica, para o primeiro parâmetro, e nenhuma evidência de funções chave ocorrendo, no segundo parâmetro, ou seja, ambos parâmetros indicam que essas funções ecossistemas permaneçam comprometidas. A nota 2 foi utilizada para as situações com baixa interação trófica e elevada necessidade de intervenções antrópicas, especialmente na vegetação para reabilitar o ecossistema.



**Gráfico 21.** Distribuição de frequência do parâmetro 5.2 a: *Constatação de interações entre níveis tróficos*. Notas: 1- nenhuma (sem constatação visual); 2- baixa; 3- média; 4- alta; 5- muito alta.



**Gráfico 22.** Distribuição de frequência do parâmetro 5.3 a: *Significativas evidências de início de funções e processos-chave*. Notas: 1- nenhuma evidência (estado original de degradação); 2- baixa (elevada necessidade de intervenções com aumento significativo da diversidade e cobertura vegetal); 3- média (necessidade de intervenções com aumento da diversidade e cobertura vegetal); 4- alta (requer acompanhamento, com possibilidade de eventuais intervenções); 5- muito alta (intervenções desnecessárias).

Para estes parâmetros também eram esperadas notas baixas, pois 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.

Cabe destacar que, como indicado no item 5.4 do presente relatório (parâmetro *Recobrimento do solo/substrato*), houve a percepção de existir boa cobertura do solo/substrato, tanto por vegetação originária do mix de sementes, como por espécies colonizadoras nativas, invasoras e oportunistas. Essa cobertura é de suma importância para o incremento dos processos ecossistêmicos (pedogênese, ciclagem de nutrientes, base para a interação trófica, etc). Não obstante, como indicado no item 5.3 (parâmetro *Espécies vegetais invasoras*), relevante parcela dessa cobertura é decorrente do capim-braquiária, que, dadas as características físicas e a susceptibilidade do substrato (rejeito) à erosão, mostra-se positiva pelo rápido e abundante recobrimento, pela agregação proporcionada pelo sistema radicular e de produção de biomassa. Ainda assim, trata-se de planta invasora, para o objetivo de recuperação com espécies vegetais nativas, de modo que reforça a necessidade de proceder seu correto manejo, especialmente visando a proteção das mudas e regenerantes da matocompetição.

## 5.8 Atributo 6 - Trocas externas

O atributo 6 se refere às condições do entorno da unidade que possam influenciar

positiva ou negativamente o ambiente em recuperação. Avaliou-se, então, os seguintes parâmetros: “integridade das características geomorfológicas”; adoção de “técnicas de conservação do solo/substrato”; e o nível de “conectividade entre os elementos da paisagem”, ou seja, a presença, distância e tamanho de fragmentos próximos e/ou existência de corredores ecológicos e funcionais. 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	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
Trocas Externas	Entorno intensamente degradado com necessidade de intervenções e sem conectividade com os elementos naturais da paisagem.	Entorno degradado com técnicas ruins de conservação do solo e com baixa conectividade com os elementos naturais da paisagem.	Entorno medianamente degradado com técnicas regulares de conservação do solo e média conectividade com os elementos naturais da paisagem.	Entorno pouco degradado com boas técnicas de conservação do solo e com alta conectividade com os elementos naturais da paisagem.	Entorno sem degradação e sem necessidade de intervenções quanto a conservação do solo. Muito alta conectividade com os elementos naturais da paisagem.

Para o parâmetro **integridade das características geomorfológicas no entorno**, a maior parte das áreas vistoriadas foi classificada como medianamente degradada (classe 3). Observa-se essa condição em 44,12% das amostras, o que corresponde a 45 unidades de trabalho.

Foi observado para o parâmetro uma avaliação negativa significativa com relação a esse aspecto, considerando que 34,31% das amostras foram avaliadas como inseridas em local onde o entorno encontra-se degradado e em 2,94% das amostras foi identificado que a área circundante encontra-se intensamente degradada.

Inequivocamente a paisagem do entorno das unidades analisadas apresenta características que não as classificam como áreas com potencial de agregar aspectos positivos e indutores para a regeneração natural, pois observa-se que em 81,37% das amostras predomina a avaliação negativa quanto aos aspectos geomorfológicos, o que pode caracterizar uma condição de interferências quanto a desestabilização do material *in situ* e/ou assoreamento por aporte de sedimentos (Gráfico 22).

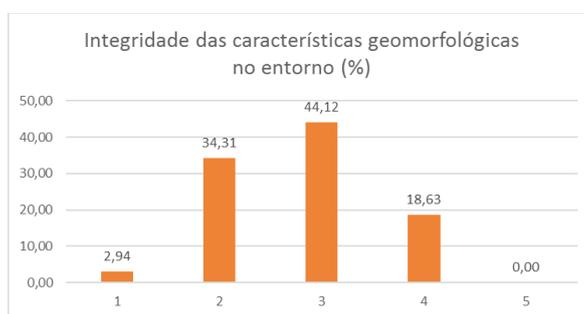


Gráfico 22. Distribuição de frequência do parâmetro 6.1 a: *Integridade das características geomorfológicas no entorno*. Notas: 1- entorno intensamente degradado, com presença de erosão e solo/substrato exposto em decorrência de antropização; 2- entorno degradado; 3- entorno medianamente degradado; 4- entorno pouco degradado; 5- entorno sem degradação, bem manejado, conservado e/ou preservado.

Corroborando com essa ideia, nenhuma unidade obteve o valor 5 de avaliação, caracterizado como entorno sem degradação, bem manejado, conservado e/ou preservado. No entanto, 18,63% das amostras foram classificadas como entorno pouco degradado.

A origem da degradação dos entornos das unidades de análise remete-se ao processo histórico de ocupação do território, muito associado economicamente ao desmatamento e uso intenso/inadequado do solo e dos demais recursos naturais.

Existe predominância da pecuária extensiva, com manejo ineficiente, acarretando processos erosivos com intensidade de média a acentuada, bem como, escassez de água. A combinação de não preservação dos elementos naturais da paisagem e do uso irracional dos recursos produtivos gera como consequência a deterioração das próprias bases produtivas e diminuição da complexidade dos ecossistemas.

A avaliação do parâmetro **técnicas de conservação de solo/substrato** demonstrou que em 36,27% das unidades as técnicas de conservação são ruins e que em 14,71% as mesmas são necessárias e não foram constatadas. Ou seja, em 50,98% das unidades as ações de estabilização do entorno necessitam de intervenções para garantir o sucesso do projeto (Gráfico 23).

Contrastando com essa avaliação, observou-se que em 26,47% das amostras as intervenções podem ser classificadas como regulares e que em 22,54% as intervenções estão boas ou não são necessárias (Gráfico 23).

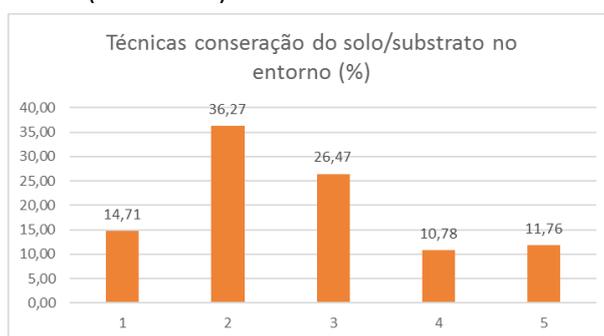
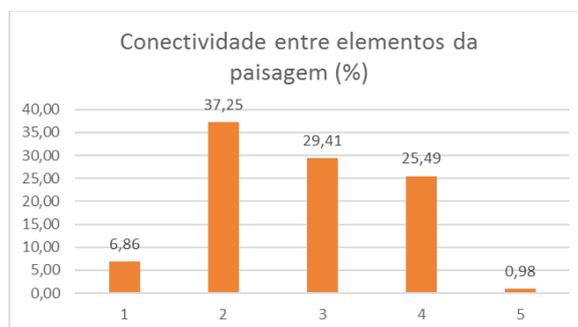


Gráfico 23. Distribuição de frequência do parâmetro 6.1 b: *Técnicas de conservação do solo/substrato*. Notas: 1- intervenção(ões) necessária(s), porém não constatada(s); 2- ruim(ns); 3- regular(es); 4- boa(s); 5- intervenção(ões) suficientes ou desnecessária(s).

O último parâmetro analisado, foi em relação a presença, distância e tamanho de fragmentos florestais próximos, bem como existência de corredores ecológicos e funcionais, que propiciam uma melhor **conectividade entre os elementos da paisagem**.

A maioria das áreas vistoriadas (44,11%) encontram-se sem a presença de fragmentos florestais próximos ou poucos fragmentos distantes na mesma microbacia (Gráfico 24). Verifica-se, no entanto, que 29,41% das unidades possuem no entorno a presença classificada como de média ocorrência de fragmentos com corredores medianamente distribuídos.

Verificou-se ainda que em 25,49% das unidades a conectividade pode ser considerada como alta, com fragmentos florestais e corredores medianamente distribuídos na microbacia (Gráfico 24). Constatou-se ainda que em apenas uma unidade de análise, a conectividade pode ser considerada como muito alta.



**Gráfico 24.** Distribuição de frequência do parâmetro 6.2 a: *Conectividade entre os elementos da paisagem*. Notas: 1- nenhuma (ausência de fragmentos de vegetação na mesma pequena bacia hidrográfica); 2- baixa (poucos/pequenos fragmentos e/ou corredores antropizados na mesma pequena bacia hidrográfica); 3- média (fragmentos e/ou corredores medianamente distribuídos na mesma pequena bacia hidrográfica ou próximos a ela); 4- alta (muito/grandes fragmentos e/ou corredores próximos, na mesma pequena bacia hidrográfica); 5- muito alta (fragmentos e/ou corredores conservados, limitrofes à área objeto da recuperação).

O parâmetro que trata da conectividade, assim como o parâmetro integridade das características geomorfológicas, reflete o processo histórico de uso e ocupação do solo na região, onde foram realizadas ações de desmatamento que reduziram drasticamente a presença de florestas na paisagem, permanecendo as mesmas restritas em alguns fragmentos isolados e com baixa conectividade. Esta escassez e isolamento de formações florestais dificulta o sucesso da recuperação das unidades, aumenta a demanda de ações de manutenção e tratos culturais encarecendo a execução dos projetos.

## 6 CONCLUSÕES

Este relatório trata da vistoria das unidades de trabalho em processo de recuperação afetadas pela deposição de rejeitos realizada em abril de 2019, sendo a primeira vistoria realizada no âmbito da Operação Águas - fase Juno. Realizada após o primeiro ciclo de plantio, ocorrido entre março e dezembro de 2018, consideramos esse relatório como o marco inicial do acompanhamento do “Projeto de restauração florestal em propriedades rurais” que integra o “PG-25 - Programa de recuperação da Área Ambiental 1, nos municípios de Mariana, Barra Longa Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado - MG”.

Há de se considerar que 4 meses a 1 ano (período entre os plantios e a vistoria), em um projeto dessa natureza, não é suficiente para que os resultados almejados pelo programa sejam atingidos. Ainda assim, é importante para avaliar a adequada instalação do projeto e eventualmente sugerir correções em estágio ainda precoce.

Nesse sentido, entre os atributos avaliados, considera-se que os de maior relevância para indicar o desempenho do projeto até o momento são “1 - ausência de ameaças”, “2 - condições físicas” e “3 - composição de espécies”, uma vez que refletem as ações empregadas e a condição promovida na unidade para o desenvolvimento da recuperação. Em sentido oposto, os atributos “4 - diversidade estrutural”, “5 - função ecossistêmica” e “6 - trocas externas”, por refletirem ou subsidiarem o entendimento do desenvolvimento da recuperação ao longo do tempo, foram coletados já se esperando resultados baixos, mas importantes para o subsídios às próximas vistorias (Gráfico 25).

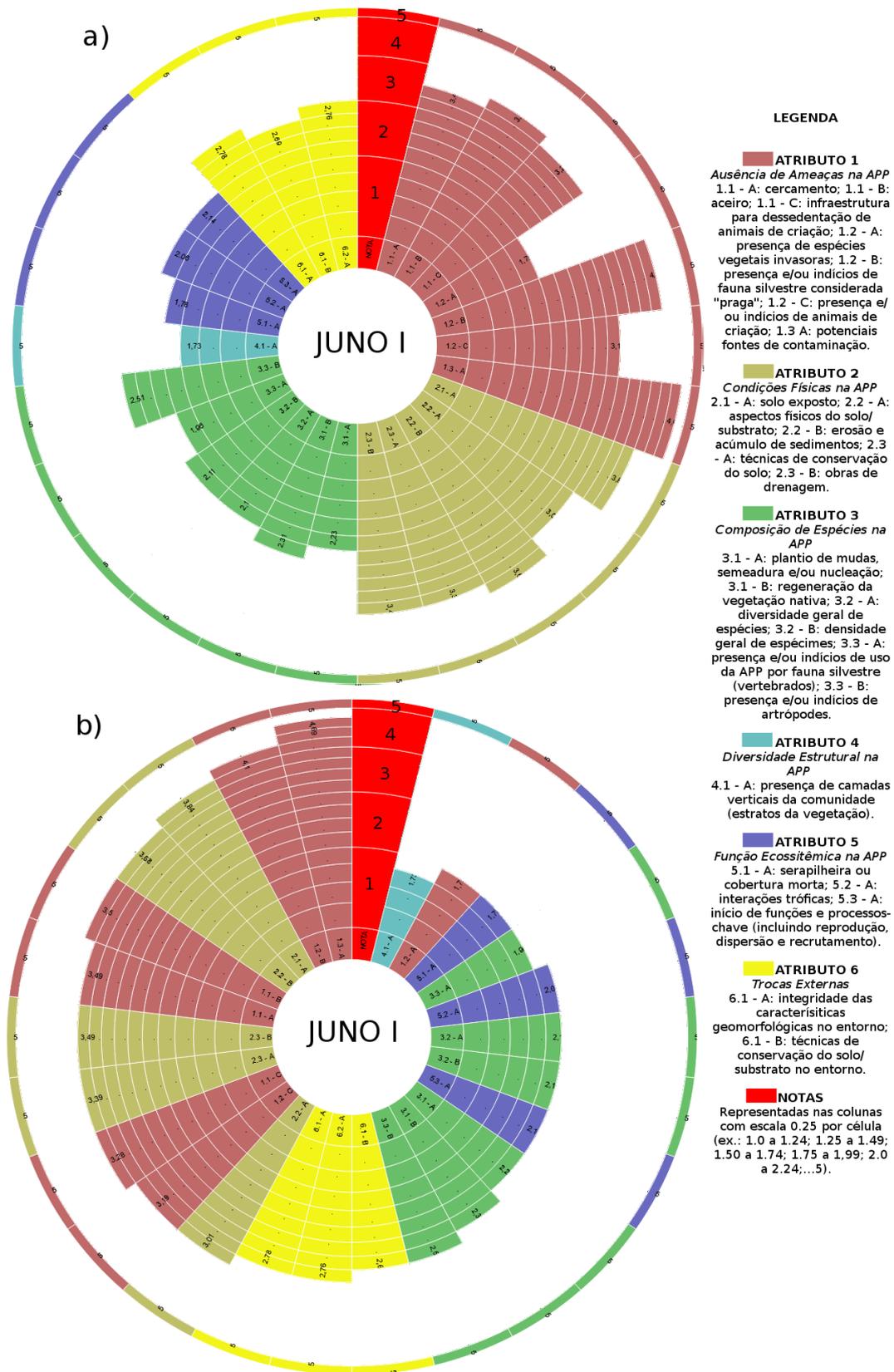
As médias por unidade de implantação dos atributos ausência de ameaças (3,72 +ou- 0,52), condições físicas (3,54 +ou- 0,91) e composição de espécies (2,18 +ou- 0,51) refletem condições, respectivamente, como boa, médio-boas e médio-fraca. Ou seja, na média das ações adotadas para eliminar ou restringir ameaças houve significativo sucesso, contudo, aparentemente isso não foi o suficiente para garantir uma boa composição de espécies. Ainda há que se destacar que as ações promovidas nas fases anteriores do PG\_25, conseguiram entregar uma condição física além das expectativas para a atual fase.

Para o entendimento do aparente antagonismo decorrente nos resultados globais dos atributos “ausência de ameaças” e “composição de espécies” é discutido brevemente abaixo como se apresentam seus respectivos parâmetros componentes e como os mesmos “dialogam” entre si.

Não casualmente, esses parâmetros constam como indicadores de monitoramento do Programa de Recuperação Ambiental PG\_25 da Fundação Renova. Entretanto vale destacar a distinção metodológica das avaliações realizadas no presente trabalho e as previstas no referido programa, sendo a primeira uma avaliação expedita (acompanhamento) e a segunda baseada em amostragens quantitativas (monitoramento).

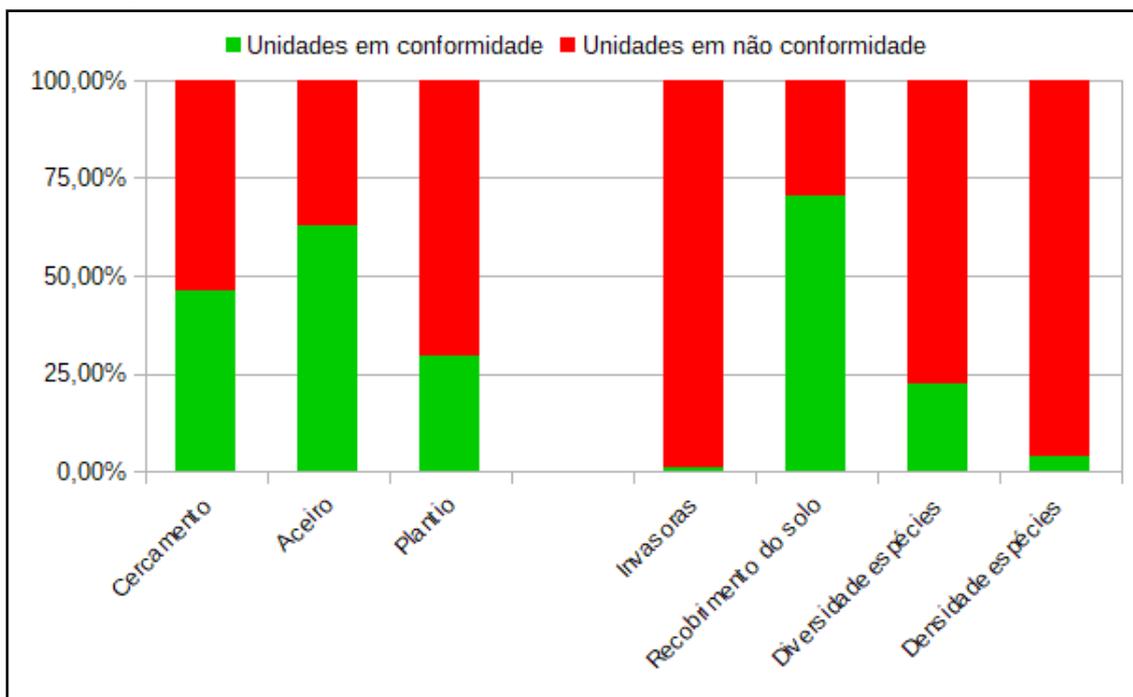
Desse modo, são trazidas explicações acerca do modo de correlação dos parâmetros aqui avaliados e os indicadores do PG\_25 (TABELAS 13 e 19 do PG-25 - Programa De Recuperação Da Área Ambiental), antes de dar sequência na discussão acima proposta:

- Os indicadores do PG 25 relacionados ao plantio de mudas (taxa de mortalidade e controle de qualidade do plantio) foram aqui agrupados para comparação com o parâmetro “plantio de mudas, semeadura direta e/ou nucleação”, correlacionando a meta de 80% de conformidade com as notas 3, 4 e 5 (regular, boa e muito boa) para cada Unidade de Trabalho;
- Para correlação do parâmetro “cercamento” do presente relatório com o respectivo indicador do PG 25, foram considerados como não-conformidade eventuais rompimentos, ainda que existam evidências de implantação adequada. As notas 4 e 5 do parâmetro refletem conformidade para o indicador;
- Os resultados dos indicadores de monitoramento da efetividade da restauração, definidos no PG 25 esperados para 2 anos, foram utilizados para comparação com os parâmetros “presença de espécies invasoras”, “aspectos visuais do recobrimento do solo”, “diversidade de espécies” e “densidade de indivíduos de espécies nativas”, ainda que cientes que apenas 1/4 a 1/2 do período tenha transcorrido. As notas 4 e 5 foram consideradas como conformidade para os parâmetros, exceto “diversidade de espécies” para qual também se incluiu a nota 3.



**Gráfico 25.** Valores médios dos parâmetros calculados a partir da média aritmética das notas atribuídas pelas equipes nas 102 unidades de trabalho, sendo que cada coluna representa um dos 25 parâmetros e cada cor representa um dos 6 (seis) atributos. O Gráfico **a)** apresenta os parâmetros organizados por atributos e o Gráfico **b)** apresenta os parâmetros organizados em ordem crescente de valor médio.

O Gráfico 26 demonstra o resultado obtido em cada uma das unidades de implantação para os parâmetros utilizados pela Fundação Renova no Programa de Recuperação Ambiental PG\_25 como indicadores para realização do monitoramento: (a) da qualidade de implementação e manutenção das principais operações do projeto e; (b) da efetividade da restauração florestal (TABELAS 13 e 19 do PG-25 - Programa De Recuperação Da Área Ambiental).



**Gráfico 26.** Percentagem de unidade de trabalho cujo parâmetro esteja em conformidade/não conformidade com as metas definidas pela Fundação Renova no Programa de Recuperação Ambiental PG\_25 para realizar o monitoramento (a) da qualidade de implementação e manutenção dos principais operações do projeto e (b) da efetividade da restauração florestal.

Percebe-se que os três parâmetros da esquerda (monitoramento das principais operações do projeto) refletem bem situações apresentadas ao longo do documento: houve a implantação dos PIPs, contudo a situação encontrada denota uma implantação deficiente do PIP e/ou uma manutenção problemática. A situação encontrada resultou em 3 dos 4 parâmetros de efetividade da restauração (parâmetros da direita) em níveis criticamente baixos, pressagiando o não alcance dos resultados esperados para os respectivos indicadores do ano 2 do projeto. Similarmente, o conjunto de dados põe em dúvida a capacidade de se obter sucesso no Projeto de Restauração de Florestas Nativas (item 7.4.8) do Programa de Recuperação Ambiental PG\_25 pela Fundação Renova, se não houver significativa modificação em seu *modus operandi* de implantação e/ou manutenção dos plantios.

Não obstante, notas de diversidade e densidade tão baixas também se devem à ineficácia dos plantios realizados. Ainda que se tenha pretendido realizar um plantio exclusivo com mudas de preenchimento em detrimento daquelas de diversidade (que entrariam em momento sucessional oportuno), notas de diversidade tão baixas somente podem ser explicadas pela introdução de estreito *pool* de espécies, fato também percebido pela visualização de mudas de menos de 15 espécies no conjunto de todas das unidades de trabalho.

Outros fatores que explicam o baixo desempenho dos parâmetros plantio, regeneração, diversidade e densidade de nativas — ainda que tenha ocorrido o plantio em praticamente todas as unidades — foram as manutenções que não foram realizadas adequadamente. Isso, tanto no que tange à periodicidade necessária — o que ocasionou o crescimento excessivo da vegetação invasora e oportunista, levando à mortalidade elevada das mudas plantadas —, quanto em relação ao modo de execução para controle de espécies invasoras, sendo observada a prática de roçada não seletiva, que gerou como consequência a pouca regeneração natural, conforme observado em campo.

Não obstante, problemas secundários também aparecem impactando o plantio, tais como significativo número de áreas com evidências de pastejo, coadunando com a também significativa frequência de cercamento rompido ou com acesso do gado pela calha do rio. Ou ainda o plantio de mudas junto às cercas divisórias ao alcance do gado no pasto limítrofe.

A baixa densidade e diversidade de espécies de mudas plantadas também podem ser decorrentes diretamente da prática de plantio com tais características, ou seja, poucas mudas por área e pouca diversidade. Pois, no caso de alguma muda não vingar, os espaçamentos entre esses indivíduos podem ser excessivos. Reforçando essa ideia, a baixa diversidade de espécies de mudas, implica em maior número de uma mesma espécie por unidade de área. Caso a espécie não se adapte bem, diversos locais terão espaçamentos excessivos.

Isto posto, completado o primeiro conjunto de ações para execução do programa, verificou-se que as ações de recuperação propostas foram parcialmente implementadas. Ao realizar-se uma síntese dos parâmetros avaliados, pode-se considerar que apenas algumas unidades de trabalho vistoriadas encontram-se em condições basais para o início do processo de recuperação. Devem ser adotadas medidas de correção para permitir que as unidades negativamente avaliadas, especialmente quanto ao isolamento da área, a presença de espécie invasoras e composição (densidade e diversidade) de espécies, estejam em condições para dar o início ao procedimento de recuperação sem comprometer os prazos estabelecidos pelo programa.

Ressaltamos que o baixo nível de engajamento dos proprietários de terras à implantação dos projetos está prejudicando a execução dos mesmos. Possivelmente, a insuficiência de resultados concretos de programas socioambientais da Fundação Renova para promover esse engajamento acentue os impactos ocasionados pelos rebanhos nas unidades de trabalho, evitáveis por manejo adequado por proprietários mobilizados.

Reiteramos que não é possível precisar se a natureza físicoquímica do rejeito depositado irá impor restrições severas à regeneração da vegetação, sendo necessário o monitoramento dessas condições ao longo da execução do projeto e eventual adoção de medidas mitigadoras objetivando a correção da estrutura físicoquímica dos solos.

## **7 - RECOMENDAÇÕES**

7.1 - Aprimorar as ações relacionadas ao **controle das espécies invasoras que impactam negativamente na execução dos projetos**, considerando que o parâmetro associado encontra-

se com níveis negativos de avaliação causando impactos nos demais parâmetros.

7.2 - Considerando as constatações de alta mortalidade e baixa riqueza de mudas, recomenda-se **melhorar a densidade e a diversidade de espécies de mudas** plantadas nas unidades de trabalho, onde o replantio é necessário;

7.3 - Considerando as constatações de acesso de rebanhos às unidades de implantação pela calha dos cursos d'água, por pontos de rompimento e/ou inadequação da implantação do cercamento, recomenda-se **promover a manutenção e/ou readequação das cercas de isolamento**, objetivando evitar que animais de criação adentrem no interior das unidades de trabalho.

7.4 - **Aprimorar os programas socioambientais** promovendo maior engajamento dos produtores rurais aos projetos de recuperação implantados nas unidades de trabalho, objetivando evitar ou minorar os impactos negativos ocasionados pelos rebanhos.

7.5 - Promover a **implantação e a manutenção dos aceiros** nas unidades que possuam maior exposição quanto a ocorrência de incêndios.

7.6 - Adotar as medidas executivas com relação às unidades de trabalho que apresentam condições negativas quanto a ocorrência de processos erosivos e acúmulo de sedimentos, **reavaliando as obras de drenagem realizadas e a implantação dessas obras onde for necessário**.

7.7 - Considerando o rearranjo do cercamento em algumas unidades e constatação de distorções quanto à localização e disposição de polígonos, recomenda-se **atualizar as demarcações de polígonos** fornecendo, de forma contínua, essas atualizações ao Ibama para acompanhamento.

7.8 - **Realizar estudo local referente ao ataque de formigas cortadeira** a mudas e regenerantes, visando estabelecer manejo integrado com ações adequadas de controle

7.9 - Considerando que foi descrito nos relatórios que o cercamento de algumas unidades pode não estar em **conformidade quanto à legislação ambiental vigente**, recomenda-se reavaliar a disposição do cercamento em todas as unidades, remanejando-o quando necessário.

7.10 - Considerando relatos de moradores registrados nos relatórios referentes ao desconhecimento dos programas socioambientais realizados nas propriedades impactadas, recomenda-se **melhorar a comunicação entre a Fundação Renova e os proprietários** mantendo-os informados quanto à execução de indenizações e de todos os programas que abrangem sua propriedade.

É o Relatório.