



# **PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ALTERADAS - PRADA**

Consórcio Público de Gestão de  
Resíduos Sólidos – CPGRS



Data de elaboração: Setembro de 2022

RT: Renan Eustáquio da Silva  
Engenheiro Florestal  
CREA-MG: 213.806/D

## SUMÁRIO

1.0 INFORMAÇÕES GERAIS: .....	6
1.1 Dados do requerente ou empreendedor: .....	6
1.2. Dados do imóvel rural e empreendimento objeto da intervenção ambiental: .....	6
1.3 Empresa Responsável pela Elaboração do PRADA e Responsável Técnico:.....	6
1.4 Delimitação da área do empreendimento: .....	7
1.5 Delimitação da área de Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP):.....	8
2.0 OBJETIVO DO PRADA:.....	8
2.1. Objetivos Específicos: .....	12
3.0 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E MONITORAMENTO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PRADA: .....	13
4.0 METODOLOGIA DE ATRAÇÃO DE FAUNA:.....	16
5.0 OPÇÃO DO PRADA: .....	19
6.0 PROJETO TÉCNICO:.....	20
6.1 Dados do responsável técnico pelo Estudo da Flora: .....	20
6.2 Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas - PRADA: .....	20
6.2.1 Formas da reconstituição: .....	26
6.2.2 Espécies arbóreas e arbustivas indicadas: .....	28
6.2.3 Projeto de Implantação: .....	33
6.2.3.1 Cercamento e Sinalização das Áreas:.....	33
6.2.3.2 Combate às formigas: .....	33
6.2.3.3 Preparo do solo: .....	36
6.2.3.4 Espaçamento e alinhamento: .....	36
6.2.3.5 Coveamento e adubação: .....	37
6.2.3.6 Plantio e Coroamento: .....	40
6.2.3.7 Tratos culturais: .....	43
6.2.3.8 Replantio: .....	44
6.2.3.9 Práticas conservacionistas de preservação de recursos edáficos e hídricos: .....	45
6.2.3.10 Práticas conservacionistas para atração da fauna dispersora de sementes: .....	46
6.2.3.11 Irrigação:.....	46
7.0 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS: .....	47

8.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS: .....	49
9.0 LITERATURA CONSULTADA: .....	50
10.0 ANEXOS: .....	53

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2:</b> Mapa de localização do empreendimento.....	7
<b>Figura 3:</b> Mapa de localização do empreendimento e acesso. ....	8
<b>Figura 26:</b> Detalhamento da área de intervenção em APP.....	10
<b>Figura 27:</b> Detalhamento da área de intervenção corretiva em APP.....	11
<b>Figura 5:</b> Esquema da Técnica de Nucleação Realizada pela Transposição de Galharias.....	17
<b>Figura 6:</b> Modelo de poleiros de Bambu. ....	18
<b>Figura 7:</b> Visão parcial do ambiente correspondente para ser feito a compensação.....	24
<b>Figura 8:</b> Visão parcial do ambiente correspondente para ser feito a compensação.....	24
<b>Figura 9:</b> Distribuição espacial dos grupos ecológicos no plantio de reconstituição da flora. ....	27
<b>Figura 10:</b> Exemplos de produtos químicos utilizados no combate de formigas.....	35
<b>Figura 11:</b> Esquema de Plantio em quincôncio.....	37
<b>Figura 12:</b> Croqui representativo das dimensões mínimas das covas.....	38
<b>Figura 13:</b> Sequência de ações necessárias para plantio de mudas.....	42

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espécies indicadas para o plantio. (GE) Grupo Ecológico; (P) Pioneira; (S) Secundária; (Cl) Clímax (Adaptado de MARTINS, 2007).....	29
Tabela 2: Descritivo da ação de limpeza geral das áreas de plantio.....	36

## **1.0 INFORMAÇÕES GERAIS:**

### **1.1 Dados do requerente ou empreendedor:**

Nome: Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos (CPGRS)

Endereço: Rua Santa Lúcia, 291. Bairro Aclimação. Município de João Monlevade – MG. CEP: 35930-117.

CNPJ: 07.712.645.0001-04

Telefone(s): (31) 3850-5725

E-mail: contato@cpgrs.mg.gov.br

### **1.2. Dados do imóvel rural e empreendimento objeto da intervenção ambiental:**

#### **Denominação do imóvel:**

- Imóvel 1: Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos; Município João Monlevade; Localização: MG 123 (próximo ao entroncamento BR 381), Km 03, Sítio Largo. Zona Rural. - Matrícula: 13.557 (Anexo A)

#### **Registro CAR:**

- MG-3136207-C3A410BA5A544508B3FE4A21243EEFD7 – Anexo B

### **1.3 Empresa Responsável pela Elaboração do PRADA e Responsável Técnico:**

Empresa de Consultoria: Ecolabore Engenharia Ltda.

CNPJ: 23.871.623/0001-35

Endereço: Avenida Mauro Ribeiro Lage, Nº444, Sala 101, Bairro Esplanada da Estação, Itabira, Minas Gerais.

Telefone: (31) 3835-5926

Profissional Responsável Técnico: Renan Eustáquio da Silva

CPF: 095.485.246-00

Formação profissional: Engenheiro Florestal

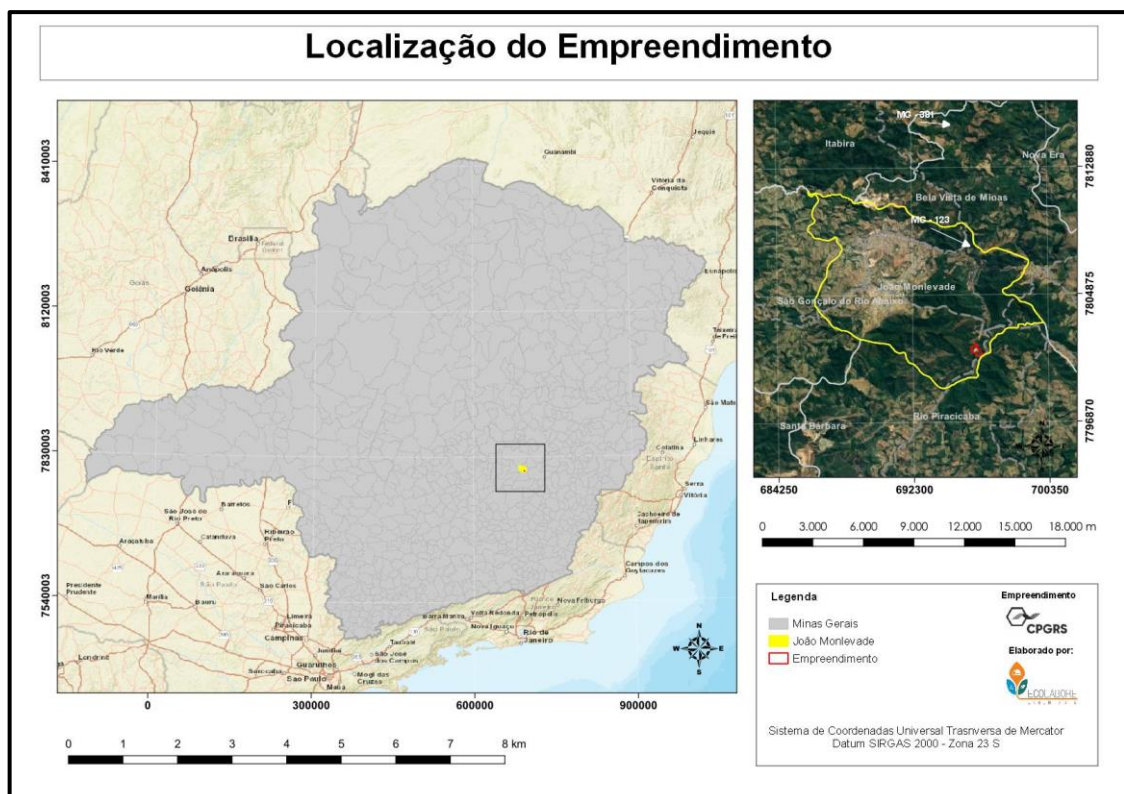
CREA-MG: 213.806/D

ART n°: MG20221186526

CTF/AIDA: 7313893

#### 1.4 Delimitação da área do empreendimento:

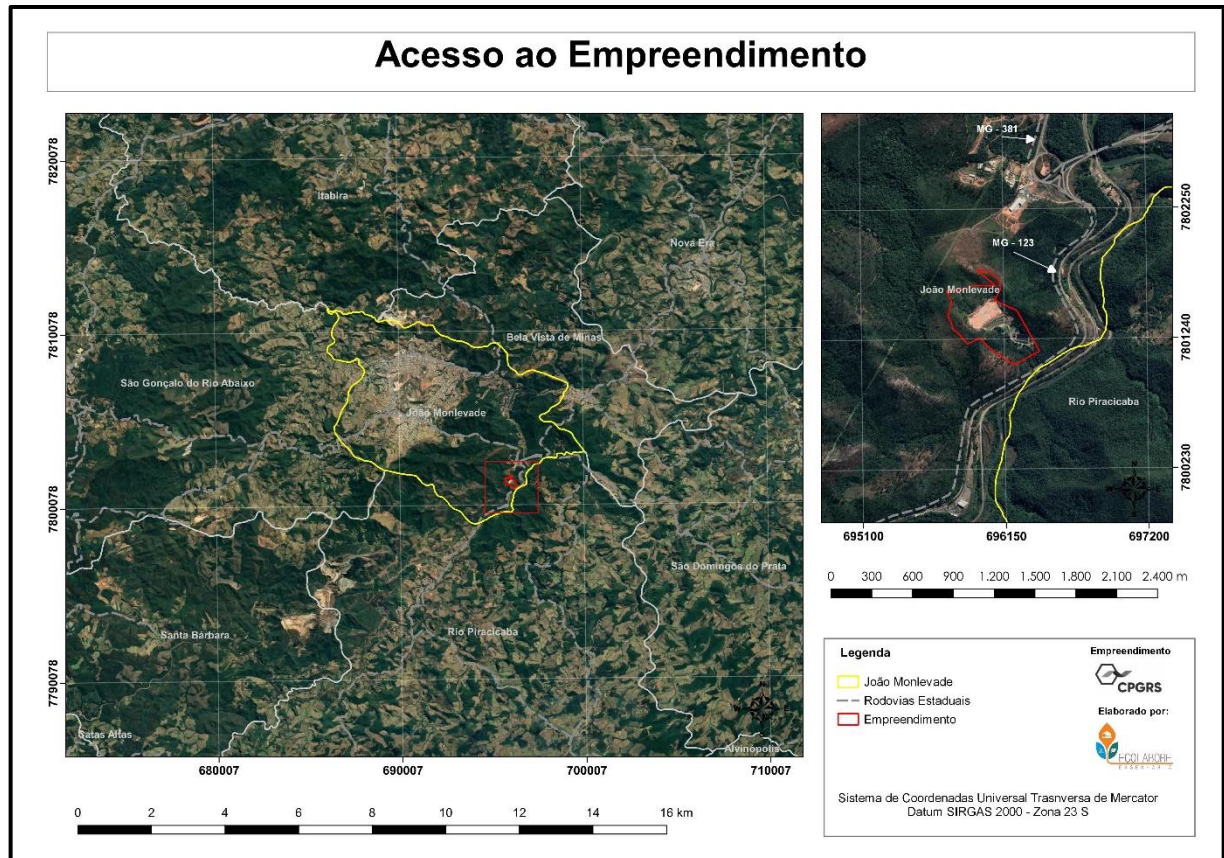
O imóvel onde se localiza o empreendimento encontra-se matriculado no Serviço Registral de Imóveis da Comarca de João Monlevade, matrícula 13.970. Trata-se de uma área de 25,6622ha, perímetro de 2.506,91m, cuja propriedade é da Prefeitura Municipal de João Monlevade. O imóvel foi recebido pela municipalidade por meio de doação para fins de implantação do Aterro Sanitário. O empreendimento localiza-se a 122 km da cidade de Belo Horizonte, capital mineira, a partir da rodovia federal BR-381. Está situado às margens da rodovia estadual MG-123 (próximo ao entroncamento da BR-381) a cerca de 8,3 km da cidade de Rio Piracicaba/MG.



**Figura 1:** Mapa de localização do empreendimento.

**Fonte:** Ecolabore Engenharia (2022)

Seu acesso pode ser realizado partindo-se da região central de João Monlevade, pela rodovia estadual asfaltada MG-381 por cerca de 7,9 km e depois entrando na MG-123 percorrendo-a por cerca de 2,8 km. Neste ponto, toma-se a direita uma estrada não pavimentada que leva ao local do empreendimento, após um percurso de aproximadamente de 145 metros (Figura 2).



**Figura 2:** Mapa de localização do empreendimento e acesso.  
**Fonte:** Ecolabore Engenharia (2022)

### 1.5 Delimitação da área de Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP):

Para o cálculo da intervenção prévia em Áreas de Preservação Permanente – APP – sem supressão de cobertura vegetal nativa foi levado em consideração uma área de 210,00 m<sup>2</sup> ou 0,021 ha. O dimensionamento desta área se deu da seguinte maneira: foi levado em consideração a linha de drenagem da nascente intermitente de aproximadamente 210 metros (Nascente até bacia de contenção de sedimento - sump). Este ambiente será canalizado, tal procedimento será elaborado via manilhamento com manilhas de aproximadamente 800 milímetros, para esta implantação será

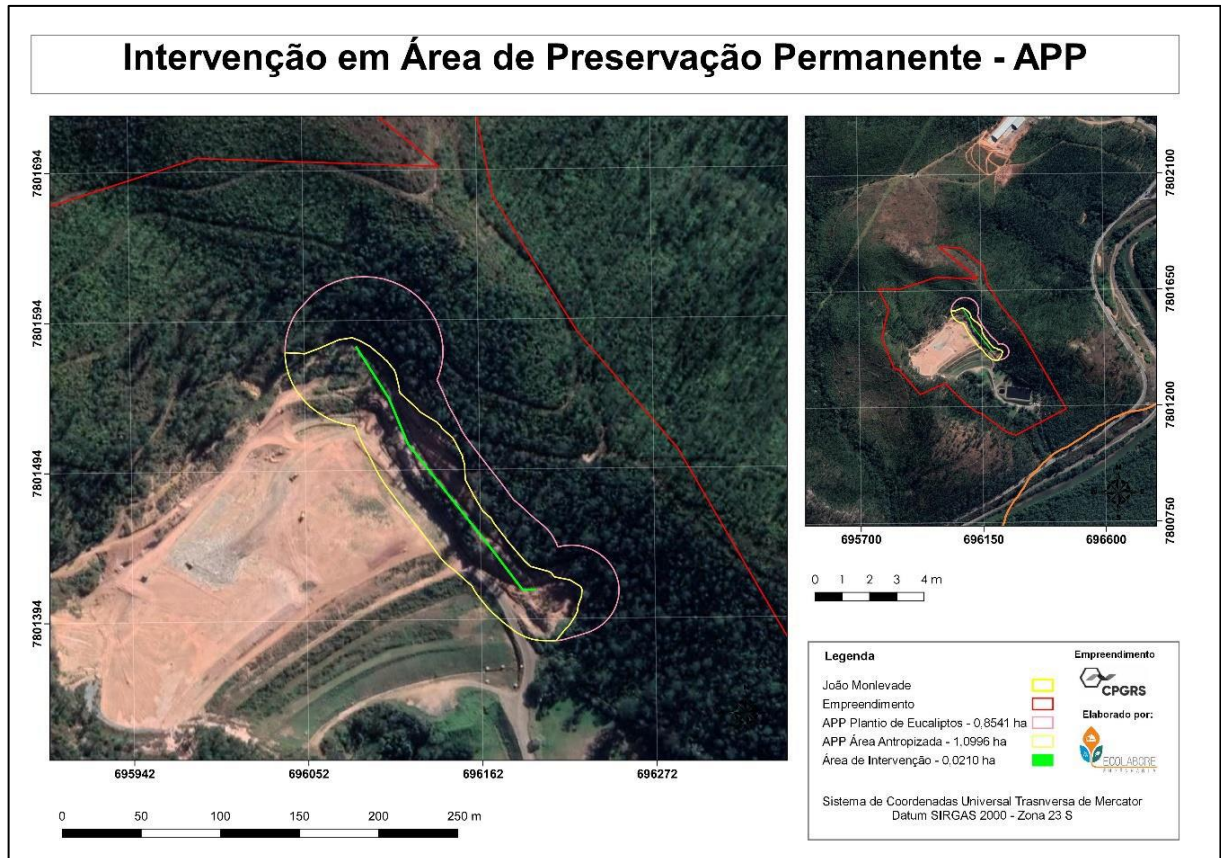


feito um corte (retirada de materiais de baixa consistência como solos vegetais, argilas orgânicas e plásticas, caso existam), este corte possui aproximadamente 1 metro de largura, levando em consideração a linha central da drenagem e jogando meio metro (50 centímetros) para cada lado, e assim chegando ao valor supramencionado.

O projeto em tela foi elaborado para que garanta o fluxo de água e qualidade ambiental da propriedade. O sistema elaborado tem por finalidade a coleta das contribuições provenientes da drenagem existente, surgências e da parcela de água pluvial incidente na área e infiltradas na mesma, evitando assim a saturação e sua consequente desestabilização. Além disso funcionam como dispositivos necessários à proteção de cursos de água existente a jusante da Nascente, justificando, desta forma a necessidade de sua existência.

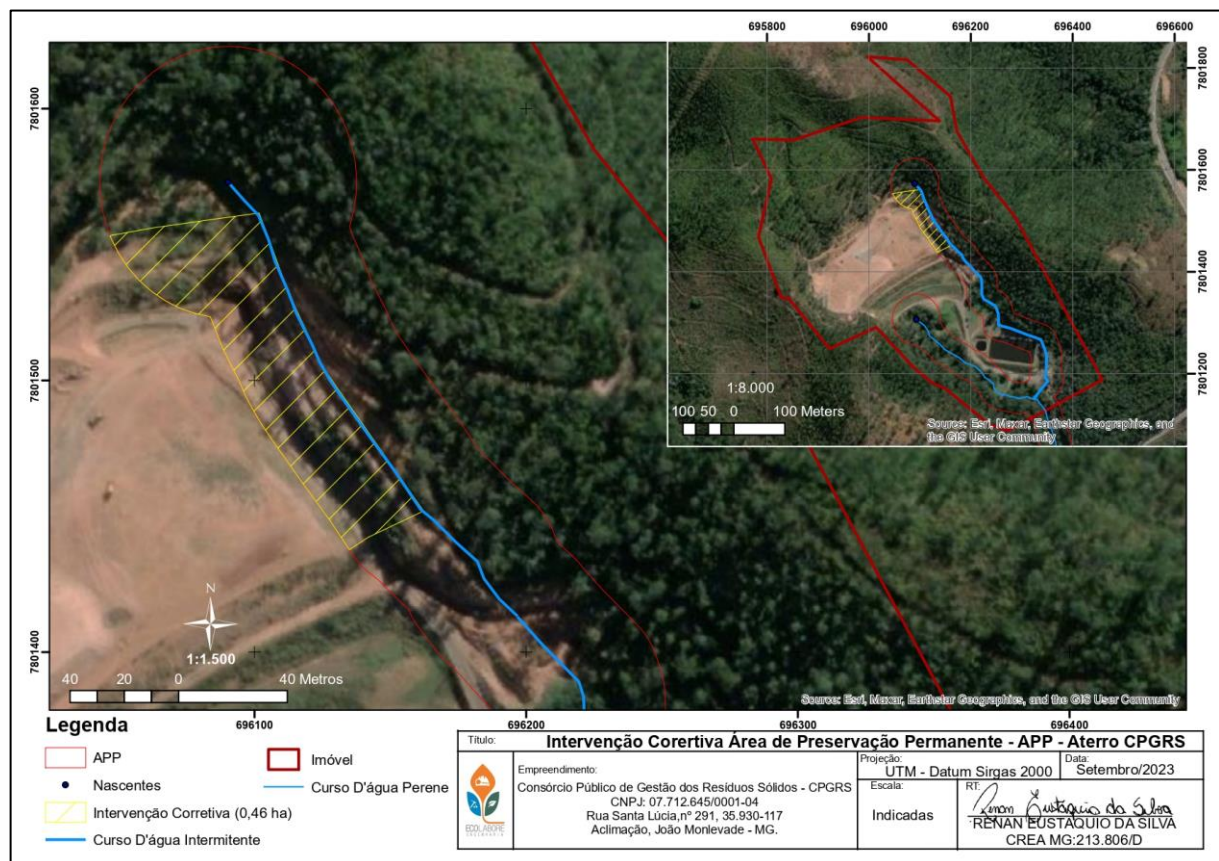
O projeto em tela também tem a finalidade coletar e conduzir os excessos de águas de infiltração e da nascente intermitentes, para fora da área do aterro, que pode gerar pressões adicionais, além daquelas provocadas pelo carregamento de particulados. Este manilhamento como supramencionado deve descarregar em uma bacia de contenção de sedimento - sump, trabalhando como uma seção drenante, e assim permitirá o livre fluxo hídrico e os materiais utilizados em sua concepção irão diminuir a possibilidade de assoreamento da área. As obras de intervenção para a implantação deste projeto serão executadas no período seco do presente ano.

A finalidade da implantação do projeto em tela visa a regularização da intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP sem supressão de cobertura vegetal nativa de uma nascente intermitente. Sendo necessária para atender os requisitos legais, e a fim de permitir a continuidade das atividades do empreendimento. Logo, a área total de intervenção prévia em APP corresponde a 210,00 m<sup>2</sup> ou 0,021 ha. Ver detalhamento das áreas de intervenção na Figura 26.



**Figura 3:** Detalhamento da área de intervenção em APP.  
**Fonte:** Ecolabore Engenharia (2021).

Além da intervenção caracterizada acima, o presente processo objetiva a regularização corretiva de intervenção em área correspondente a 0,46ha. A área da intervenção corretiva em Áreas de Preservação Permanente – APP – sem supressão de cobertura vegetal nativa foi determinada através do Auto de Infração N. 302056/2022 e corresponde a área de operação localizada próximo ao ponto de afloramento, conforme pode ser observado na imagem abaixo. O empreendimento foi autuado no dia 05/09/2022 por intervir em APP – Área de Preservação Permanente, conforme Lei 20.922/2013, Decreto 47.383/2018, Artigo 112, Anexo III, código 309-B.



**Figura 4:** Detalhamento da área de intervenção corretiva em APP.  
**Fonte:** Ecolabore Engenharia (2021).

Salienta-se que para a intervenção pleiteada serão realizadas as devidas compensações, conforme determinado pelas legislações vigentes e detalhadas no PRADA que compõe este processo, não havendo prejuízos ambientais.

## 2.0 OBJETIVO DO PRADA:

- Recuperação de APP
- Recuperação de Reserva Legal
- Recuperação de Área de Uso Restrito
- Compensação APP**
- Compensação pelo corte de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica
- Compensação pelo corte de espécies ameaçadas
- Compensação pelo corte de espécies objeto de proteção especial

Serão apresentadas medidas compensatórias em função das intervenções ambientais da implantação do Aterro Sanitário, referente a proposta de recuperação pela intervenção em APP, em atendimento à legislação estadual e federal, compondo o processo de regularização para intervenção ambiental.

O Projeto Técnico de Reconstituição da Flora – PTRF visa atender ao Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental, e também Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, na Seção I, Artigo 5º.

Para a seleção da área a ser recomposta, foi realizado uma prospecção em campo para identificação e caracterização das APPs no perímetro do empreendimento e determinada uma área de intervenção em APP de 0,481 há (0,0212 ha da regularização em caráter prévio + 0,46ha intervenção corretiva).

Além desta caracterização, foi observado o disposto no Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, quanto a estar na área de influência do empreendimento e estar na mesma sub-bacia hidrográfica da intervenção.

Ainda, para a seleção das áreas alvo para o plantio da compensação, foram adotados alguns critérios, como a proximidade de remanescentes florestais.

A existência de remanescentes florestais próximos à área alvo é algo importante do ponto de vista de conectividade, fluxo gênico e barreira sanitária. Normalmente associado a existência de Reserva Legal instituída, ou áreas de preservação permanente. Desta forma, buscou-se uma área com essas características.

## **2.1. Objetivos Específicos:**

Este Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada (PRADA) tem como objetivos específicos:

- Definir o quantitativo da área de recomposição da flora;

- Indicar espécies para a recomposição;
- Definir os métodos de recomposição;
- Apresentar o cronograma do projeto de recomposição;
- Definir os métodos de avaliação da recomposição.

### **3.0 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E MONITORAMENTO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PRADA:**

A execução física da recomposição será efetuada em 5 anos, com início na estação chuvosa, a fim de reduzir o índice de mortalidade das mudas plantadas.

Atividades	Etapa	ANO 1				ANO 2				ANO 3				ANO 4				ANO 5			
		1 a 3	4 a 6	7 a 9	10ª 12	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10ª 12	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10ª 12	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10ª 12	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10ª 12
<b>1. Preparo prévio da área:</b>	PREPARAÇÃO																				
1.1. Controle das espécies exóticas																					
1.2 Controle de formigas cortadeiras																					
<b>2. Locação de covas de plantio</b>	PREPARAÇÃO																				
2.1 Abertura de covas																					
2.2 Aplicação de corretivo e adubo orgânico no interior da cova																					
<b>3. Plantio:</b>	PLANTIO																				
3.1 Mudas e preenchimento com terra vegetal																					
3.1.1 Tutoramento das mudas recém-plantadas																					
3.1.2 Coroamento																					

Atividades	Etapa	ANO 1				ANO 2				ANO 3				ANO 4				ANO 5				
		1 a 3	4 a 6	7 a 9	10 a 12	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10 a 12	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10 a 12	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10 a 12	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10 a 12	
<b>4. Consolidação (período base a partir de 3 meses):</b>	<b>CONSOLIDAÇÃO</b>																					
<b>Tratos culturais pós-plantio</b>																						
4.1 Verificar a pega das mudas arbóreas e estabelecimento da vegetação herbácea																						
4.2 Substituições imediatas de mudas mortas																						
4.2.1 Caso surjam problemas com o desenvolvimento das mudas, aumentar o período de observação até o seu efetivo estabelecimento																						
4.3 Adubações de cobertura (manutenção)																						
4.4 Controles fitossanitários (poda, remoção de ervas e combate a pragas/doenças)																						
4.5. Caso surjam problemas com os tutores, deverão ser imediatamente trocados.																						
<b>5. Monitoramento e avaliação da área em recuperação</b>																						
5.1 Emissões de Relatório Técnico e fotográfico Semestral de acompanhamento da PRADA sobre a evolução da implantação																						

#### 4.0 METODOLOGIA DE ATRAÇÃO DE FAUNA:

O uso de técnicas de nucleação acelera os processos de restauração florestal que já ocorrem naturalmente através da atração de animais que participam da dispersão de sementes. Martins (2009) cita como sendo técnicas de nucleação, a transposição de solo, a transposição de galharia, a transposição de chuvas de sementes, os poleiros naturais e artificiais sendo que a metodologia utilizada será a transposição de galhadas e a construção de poleiros artificiais.

- Transposição de Galharias

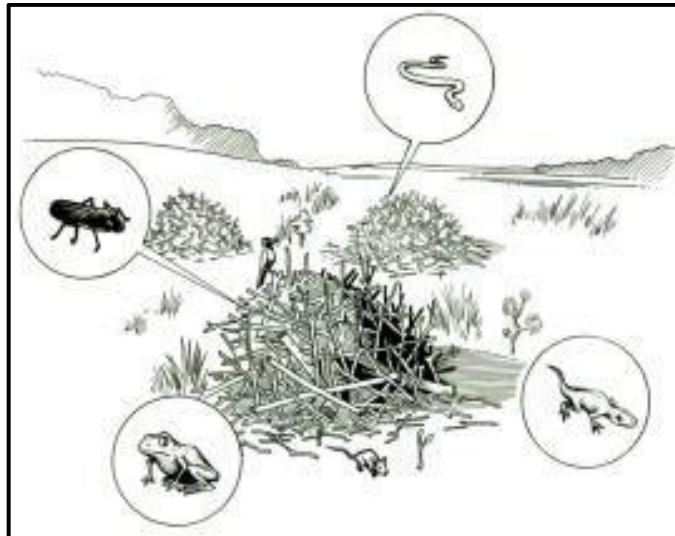
A transposição de galharias pode ser a técnica nucleadora inicial do projeto. Consiste em resíduos florestais, lenha ou qualquer outro material orgânico inserido nas áreas esparsas predominada por gramíneas. Esta ação atende, principalmente, à formação de abrigos artificiais para a fauna, mas também promove a atuação de decompositores e possui grande potencial de recuperação de solos após a formação de húmus (REIS *et al.*, 2003).

Para a restauração da área proposta para compensação, esse material pode ser advindo do reflorestamento de Eucalipto localizados próximos ao local de recuperação e deve ser disposto desordenadamente e de forma aleatória em toda a área formando um emaranhado de restos vegetais. A galharia enleirada proporciona abrigo para pequenos animais, além de manter úmido e sombreado, é propício para o desenvolvimento de plantas mais adaptadas a esse tipo de ambiente.

Geralmente, os galhos maiores e mais moles são colonizados por insetos, e estes, além de atrair aves, trituram a madeira que é posteriormente decomposta, disponibilizando minerais e organismos decompositores no solo; as aves atraídas pelos insetos muitas vezes defecam no local, trazendo uma chuva de sementes; alguns galhos rebrotam, formando novas plantas; e servem de abrigo para uma fauna de pequenos vertebrados (MARIOT *et al.*, 2008).

No esquema apresentado na Figura 5 Bechara (2006) exemplifica um núcleo formado por galharias.





**Figura 5:** Esquema da Técnica de Nucleação Realizada pela Transposição de Galharias.  
**Fonte:** BECHARA, 2006.

○ Restauração através de Poleiros Artificiais

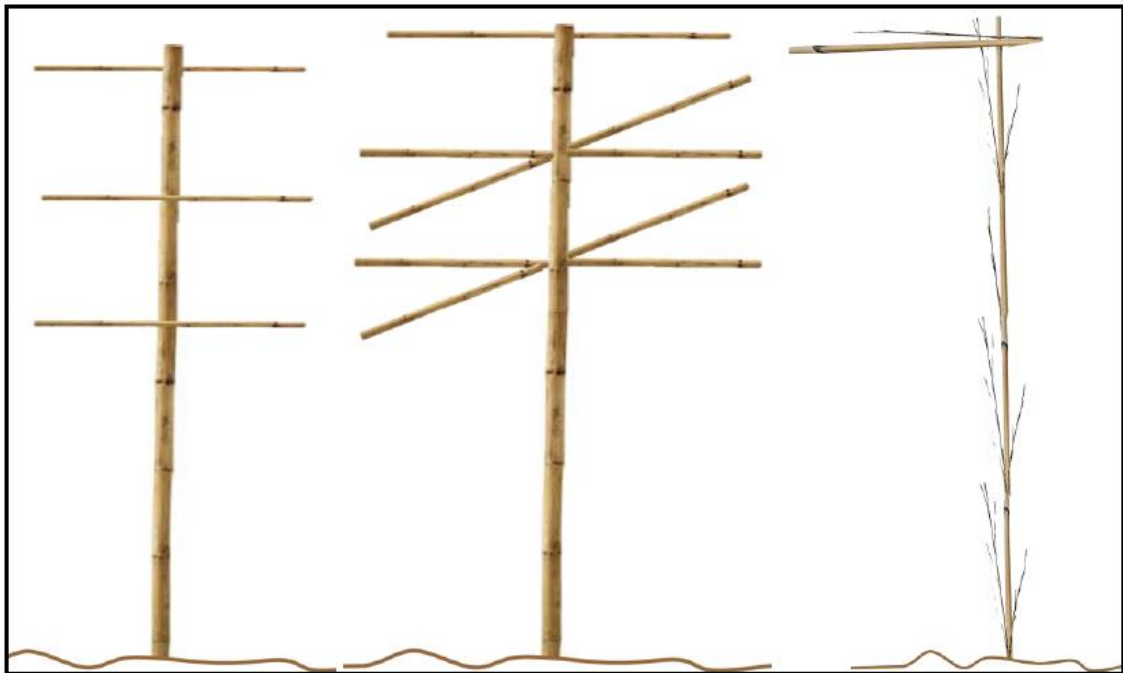
De acordo com Cortines *et al.* (2005) a recuperação de ecossistemas degradados depende diretamente da interação fauna-flora para acelerar o processo de recobrimento da cobertura florestal nas áreas a serem recuperadas.

Pássaros e outros animais desempenham papel importante na dispersão das sementes. No processo de alimentação, algumas sementes não são digeridas, sendo eliminadas a certas distâncias da planta-mãe, aumentando assim a diversidade genética das espécies (QUEIROZ *et al.*, 2013).

Segundo Mello (1997) um dos possíveis e primeiros passos para se acelerar a sucessão vegetal, com objetivo de revegetar áreas degradadas ou alteradas por ações antrópicas, é a utilização de poleiros artificiais como foco de recrutamento de sementes. Queiroz *et al.* (2013) define muito bem o que são essas estruturas:

Os poleiros artificiais são estruturas construídas que representam os galhos das árvores, no sentido de proporcionar local de pouso para aves e morcegos. O objetivo dessa técnica é incrementar o número de propágulos (sementes) levados a área degradada por meio de animais dispersores, tais como aves e morcegos.

Portanto, propiciar ambientes para que animais possam pousar, constitui uma das formas mais eficientes para aumentar o aporte de sementes em áreas degradadas. Dessa forma, serão instalados poleiros em alguns locais da área alvo desse projeto a fim de contribuir no processo de restauração. Os poleiros poderão ser confeccionados manualmente, com o uso de materiais de baixo custo como bambus, troncos de árvores secas, mourões de eucalipto e outros.



**Figura 6:** Modelo de poleiros de Bambu.

**Fonte:** Queiroz *et al.*, 2013

## 5.0 OPÇÃO DO PRADA:

( ) *WebAmbiente*

**(X) Projeto Técnico**

## 6.0 PROJETO TÉCNICO:

### 6.1 Dados do responsável técnico pelo Estudo da Flora:

<b>Nome</b>	Renan Eustáquio da Silva
<b>CPF</b>	095.485.246-00
<b>E-mail</b>	renan@canastraambiental.com.br
<b>Telefone</b>	(31) 3292-1313
<b>Formação</b>	Engenharia Florestal
<b>Nº de registro em conselho de classe</b>	CREA-MG 213.806/D
<b>Nº ART</b>	MG20221186526
<b>CTF/AIDA</b>	7313893

### 6.2 Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas - PRADA:

De acordo com o Plano de Intervenção Ambiental (PIA) proposto para regularização ambiental, por parte do empreendimento, será necessária a intervenção em Área de Preservação Permanente (APP), além de regularização de intervenção em caráter corretivo.

Diante do exposto acima e estando em conformidade com o Termo de Referência (TR) da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, o objetivo deste PRADA é apresentar propostas da seguinte compensação ambiental:

- Compensação pela intervenção em Área de Preservação Permanente - APP, com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa.

A intervenção em Área de Preservação Permanente está prevista de acordo com a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, na Seção I, Artigo 5º:

*“Art. 5º O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei no 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.*”

§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000.

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

I - na área de influência do empreendimento, ou

II - nas cabeceiras dos rios.

Art. 6º *Independente de autorização do poder público o plantio de espécies nativas com a finalidade de recuperação de APP, respeitadas as obrigações anteriormente acordadas, se existentes, e as normas e requisitos técnicos aplicáveis.*”

O Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental, e nos artigos 75 e 76 estabelecem a forma que deve ser atendido o art.5º da Resolução Conama nº 369/2006, e como deve ocorrer a compensação.

*“Art. 75 – O cumprimento da compensação definida no art. 5º da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, por intervenção ambiental em APP, deverá ocorrer em uma das seguintes formas:*

*I – recuperação de APP na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios;*

*II – recuperação de área degradada no interior de Unidade de Conservação de domínio público Federal, Estadual ou Municipal, localizada no Estado;*

*III – implantação ou revitalização de área verde urbana, prioritariamente na mesma sub-bacia hidrográfica, demonstrado o ganho ambiental no projeto de recuperação ou revitalização da área;*

*IV – destinação ao Poder Público de área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, desde*

*que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica.*

*§ 1º – As medidas compensatórias a que se referem os incisos I, II e III deste artigo poderão ser executadas, inclusive, em propriedade ou posse de terceiros.*

*§ 2º – Estão dispensadas da compensação por intervenção em APP as intervenções para atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental sujeitas a Simples Declaração.*

*Art. 76 – A proposta de compensação ambiental por intervenção em APP prevista nos incisos I e II do art. 75 deverá ser obrigatoriamente instruída com:*

*I – Projeto Técnico de Reconstituição da Flora elaborado por profissional habilitado com ART, conforme termo de referência a ser disponibilizado no sítio do IEF;*

*II – declaração de ciência e aceite do proprietário ou posseiro, acompanhada de documentação comprobatória da propriedade ou posse do imóvel, nos casos de compensação em propriedade de terceiros.”*

Dessa forma, será proposto nesse documento uma área para compensação, na mesma proporção, e na mesma sub-bacia e propriedade onde a intervenção será realizada. Atendendo assim o inciso I do art. 75, que indica uma das formas de compensação, por propor – “recuperação de APP na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios”.

Alguns critérios foram utilizados para identificar a área com características ideais ou apropriadas para a seleção e proposta de área a ser recuperada, os detalhes estão descritos neste Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADA.

A localização da área de recuperação é apresentada no Mapa com localização da área alvo deste PRADA.

Dessa forma, a compensação pela supressão de APP, será no mínimo equivalente a área de intervenção (1x1), conforme Lei estadual.

Sendo assim será utilizado uma área total de **212 m<sup>2</sup>**, ou **0,0212 ha** para o plantio compensatório.

- Área alvo = 4.810 m<sup>2</sup>
- Área ocupada por cada muda (espaçamento) = 3 m x 3 m = 9 m<sup>2</sup>
- N° de mudas = 212 m<sup>2</sup> / 9 m<sup>2</sup> = 534 mudas
- Mudanças extras (perdas) = 534 mudas x 0,1 = 53 mudas
- Total de mudas = 534 + 3 = 587 unidades

o Definição das Áreas a serem reconstituídas:

Para definição das áreas a serem utilizadas na compensação, seguiram-se algumas premissas, sendo elas: função ecológica, corredor de fauna, destinação conforme planta da propriedade, e condições de cobertura vegetal.

A recuperação da área promove o benefício de contribuir para o aporte de água pluvial no sistema e melhoria deste. Ratifica-se que diante de um cenário de degradação de áreas que prestam importantes serviços ambientais e da necessidade de melhoria da qualidade ambiental, associada à obrigatoriedade legal é que foi definido a área alvo deste PRADA.

Para a seleção da área a ser recomposta, em área de preservação permanente em atendimento a Resolução Conama 369/2006, foi realizada uma prospecção em campo para identificação e caracterização das APPs no perímetro do empreendimento.

Além desta caracterização, foi observado o disposto no Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019, quanto a estar na área de influência do empreendimento e estar na mesma sub-bacia hidrográfica da intervenção.

Conforme é observado acima, o local proposto dentro do empreendimento é caracterizado como Área de Preservação Permanente (APP) antropizada com presença de *Brachiaria* e *Eucalyptus*, existe também alguns indivíduos em regeneração ou isolados. Além da drenagem principal, no local proposto existe a ocorrência de 1 (uma) nascente. Apresenta-se nas figuras abaixo a caracterização da APP a ser recuperada.

Seguem fotos da área selecionada nas figuras 7 e 8.



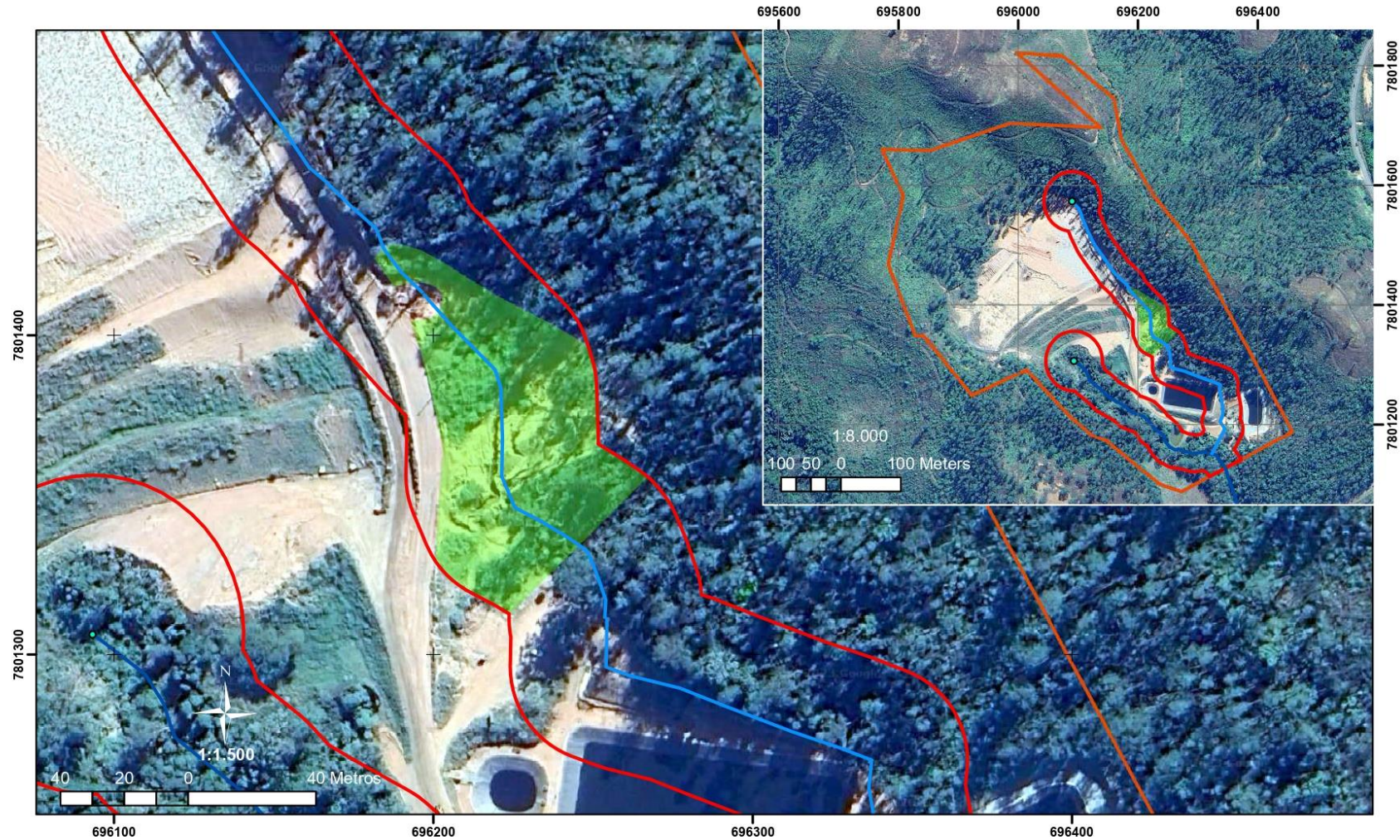
**Figura 7:** Visão parcial do ambiente correspondente para ser feito a compensação  
**Fonte:** Ecolabore Engenharia, 2022.



**Figura 8:** Visão parcial do ambiente correspondente para ser feito a compensação  
**Fonte:** Ecolabore Engenharia, 2022.


A seguir, no **Mapa Temático 1**, poderá ser observado as áreas objeto deste PRADA.





**Legenda**

- Curso D'água Intermitente
- Curso D'água Perene
- Compensação (0,481 ha)
- Nascentes
- APP
- Imóvel

<b>Título: Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas - PRADA</b>			
	Empreendimento: Consórcio Público de Gestão dos Resíduos Sólidos - CPGRS CNPJ: 07.712.645/0001-04 Rua Santa Lúcia, nº 291, 35.930-117 Acimação, João Monlevade - MG.		Data: Setembro/2023
	Projeção: UTM - Datum Sirgas 2000		Escala: RT: <i>Renan Eustáquio da Silva</i> RENAN EUSTÁQUIO DA SILVA CREA MG:213.806/D
Indicadas			

### 6.2.1 Formas da reconstituição:

O Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas pode contemplar diferentes métodos de reconstituição da vegetação nativa. Em áreas que foram perturbadas temos a regeneração natural, transporte do *topsoil*, poleiros artificiais, chuva de sementes, plantio de mudas, entre outras. Já em áreas degradadas, onde houve perda do horizonte A, temos a recuperação do meio físico como ravinas e voçorocas, contenção de taludes, e diversas outras técnicas diferentes, para posteriormente ocorrer a recuperação da flora propriamente dita.

O reflorestamento com espécies nativas é uma das maneiras de intervenção que produz um efeito catalítico, o que promove mudanças nas condições microclimáticas, aumentos na complexidade estrutural da vegetação e no desenvolvimento das camadas de serrapilheira e húmus durante os primeiros anos do plantio, fazendo com que aumente a chegada de sementes na área, por atrair agentes dispersores (PARROTA *et al.*, 1997).

As condições ambientais atuais observadas nas áreas alvo de restauração serviram como orientação na escolha de técnicas para esse processo, uma vez que o alcance de melhores resultados estará intimamente ligado à seleção de procedimentos mais eficazes e indicados para terrenos como esse. A seguir é apresentada a forma de reconstituição previstas para a composição das ações propostas neste PRADA.

- Reflorestamento - Plantio de mudas nativas (plantio total):

O reflorestamento (plantio) irá promover o enriquecimento da área por meio de espécies nativas para o enriquecimento da flora. A técnica visa acelerar e estimular o processo de sucessão ecológica no ambiente perturbado principalmente associado à pressão antrópica.

Dentre as espécies que precisam ser plantadas, existem pioneiras e não pioneiras, o que irá influenciar no modo do plantio, partindo do princípio de que as pioneiras possuem rápido crescimento, fornecendo sombra para as demais, propiciando seu desenvolvimento, além de promoverem a cobertura do solo nos primeiros anos após o plantio.

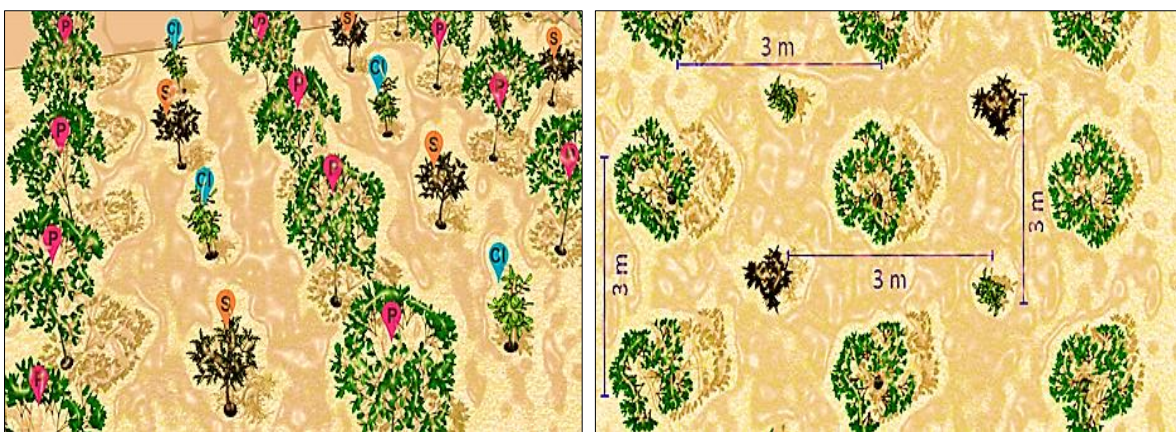
Este método deverá atender alguns procedimentos básicos e fundamentais para que se obtenha sucesso no processo de restauração florestal, os quais encontram-se descritos abaixo.

a) Manejo de espécies exóticas e/ou invasoras: realização de capina nos locais ocupados por gramíneas forrageiras (braquiária, capim-gordura, capim-colômbio, etc.), além do corte de bambus, mamona e espécies arbóreas invasoras que ameaçam o estabelecimento da vegetação nativa. Deve-se analisar a presença temporariamente positiva de espécies exóticas como frutíferas, uma vez que podem contribuir para o processo de regeneração já que funcionam como locais de abrigo e nidificação para fauna, poleiro e fonte de alimento, não sendo indicada, portanto, a sua remoção imediata.

b) Plantio (de mudas de espécies nativas regionais) bem espaçado e distribuído entre as espécies arbóreas nativas existentes: é a técnica melhor indicada para áreas desprovidas de vegetação florestal e com baixa resiliência. Deve-se dispor as espécies em linhas de plantio alternado considerando o grupo sucessional ao qual pertencem (pioneiras e não pioneiras).

Recomenda-se que as mudas sejam distribuídas no terreno de tal forma que as espécies da primeira etapa (pioneiras), forneçam, em pouco tempo, sombreamento para as espécies do segundo plantio (secundárias e clímax: não pioneiras).

O espaçamento do plantio deve ser de 3 x 3 metros perfazendo uma área de 9 m<sup>2</sup> por muda, intercalando uma faixa com espécies pioneiras e uma faixa com espécies secundárias e espécies clímax (Figura 9).



**Figura 9:** Distribuição espacial dos grupos ecológicos no plantio de reconstituição da flora.

Fonte: Ecolabore Engenharia, 2022.

### **6.2.2 Espécies arbóreas e arbustivas indicadas:**

As espécies recomendadas para plantio são aquelas que ocorrem naturalmente na região da área a ser recuperada. É recomendado a utilização de espécies apícolas e melíferas e dispersas por zoocoria. Ressalta-se que as listas apresentadas neste PRADA são uma referência, um ponto de partida, podendo haver alterações no momento da implantação do projeto, em decorrência da disponibilidade de mudas no mercado, mudanças devido ao comportamento e adaptação das espécies no campo, taxas de sobrevivência pós-plantio para cada ambiente edáfico e outros fatores que forem observados no momento da execução. As definições a nível executivo deverão ser tomadas pelo Engenheiro Florestal responsável pela execução do projeto, por se tratar do profissional devidamente habilitado para estas atribuições. Assim poderão ser utilizadas espécies que não estão aqui listadas, desde que sejam nativas da região, adaptadas ao ambiente de plantio e principalmente que sejam atrativas à fauna. É sugerido o plantio da maior diversidade de espécies (mínimo de 35 espécies/ha) (Tabela 1 )

Em relação a compensação por supressão em APP, serão plantadas a proporção sugerida neste estudo no tópico 6.2. Ressaltamos ainda que poderão ser utilizadas as espécies catalogadas no levantamento Fitossociológico e de espécies não arbóreas (Herbáceas) realizada dentro da propriedade que foram utilizados para compor o PIA.

**Tabela 1:** Espécies indicadas para o plantio. (GE) Grupo Ecológico; (P) Pioneira; (S) Secundária; (Cl) Clímax (Adaptado de MARTINS, 2007).

Família	Espécie	Hábito	Nome popular	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Árvore	gonçalo-alves	S
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Árvore	gonçalo-alves	P
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Árvore	aroeira	S
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Árvore	peroba-de-minas	P
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Árvore	guatambu	P
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Árvore	peroba-rosa	S
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	Árvore	guatambú do cerrado	S
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Árvore	pau-de-leite	P
Arecaceae	<i>Attalea geraensis</i> Barb.Rodr.	Arbusto	butiá	S
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Arbusto	alecrim-do-campo	P
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Árvore	ipê-verde	P
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Árvore	ipê-amarelo	P
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Árvore	ipê-roxo	CL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Árvore	ipê-amarelo	CL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Árvore	ipê-amarelo	P
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	Arbusto	caroba	P
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Árvore	caroba	P
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Árvore	caroba	P
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Árvore	caraiba	P
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	Arbusto, Árvore	bolsa- de-pastor	P
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Árvore	ipê-tabaco	P
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Árvore	louro-pardo	P

Família	Espécie	Hábito	Nome popular	Grupo ecológico
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Árvore	amescla	P
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Arbusto, Árvore, Subarbusto	pau-santo	CL
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	Arbusto, Árvore	abacateiro-do-mato	S
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Arbusto, Árvore	capitão-do-mato	P
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Árvore	capixíngui	P
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Árvore	sangra-d'água	P
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Arbusto, Árvore	canudo-de-pito	P
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Árvore	angico	P
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speng.	Árvore	angico	P
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Árvore	garapa	S
Fabaceae	<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	Arbusto	calliandra dysantha	P
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Árvore	araribá	S
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Árvore	rabo de bugio	S
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Árvore	orelha-de-negro	P
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Árvore	mulungu	CL
Fabaceae	<i>Erythrina verna</i> Vell.	Árvore	mulungu	P
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Árvore	pua-ferro	CL
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Árvore	embira-de-sapo	S
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Árvore	jacarandá-de-espinho	P
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Árvore	jacarandá-bico-de-pato	CL
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Árvore	jacarandá-bico-de-pato	P
Fabaceae	<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Subarbusto	pindaibinha	P
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Árvore	bálsamo-da-américa	ST

Família	Espécie	Hábito	Nome popular	Grupo ecológico
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Árvore	farinha-seca	CL
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Árvore	pau-jacaré	P
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	Árvore	pau-pereira	CL
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Árvore	uruvalheira	S
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Árvore	madeira-nova	S
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto, Árvore	canafístula	P
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Árvore	canafístula	P
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto, Subarbusto	fedegoso	P
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Arbusto, Árvore	barbatimão	P
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Árvore	jequitibá	S
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Árvore	jequitibá	S
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Árvore	pau-jangada	S
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Árvore	paineira	CL
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árvore	mutamba	P
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Árvore	açoita-cavalo	P
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Árvore	açoita-cavalo	P
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Árvore	embiruçu	P
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera cordata</i> DC.	Arbusto	-	P
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Árvore	cedro	S
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arbusto, Árvore	maria-mole	P
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Arbusto, Árvore	carne-de-vaca	P
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Arbusto, Subarbusto	genipapo-bravo	P
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Arbusto, Árvore	guaçatonga	S

Família	Espécie	Hábito	Nome popular	Grupo ecológico
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbusto, Árvore, Subarbusto	guaçatonga	P
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Arbusto, Árvore	camboatá-branco	P
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Arbusto, Árvore	camboatá	P
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Arbusto, Árvore	aguaí	P
Solanaceae	<i>Cestrum axillare</i> Vell.	Árvore	canema	P
Vochysiaceae	<i>Callisthene major</i> Mart.	Árvore	colher-de-vaqueiro	S
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Arbusto, Árvore	pau-terra	S
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Arbusto, Árvore	pau-terra	S
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Arbusto, Árvore	pau-terra	S
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	Árvore	chápeu-de-couro	P
Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	Arbusto, Árvore	pau-doce	P
Vochysiaceae	<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Árvore	pau-doce	P



### **6.2.3 Projeto de Implantação:**

#### **6.2.3.1 Cercamento e Sinalização das Áreas:**

Deverá ser avaliado a necessidade de instalação de cercas no entorno do plantio, caso haja a ocorrência de animais domésticos próximos, para que seja evitado o pisoteio e destruição das mudas e colocar as placas indicando que a área está em recuperação. Nesse caso, na área objeto de plantio deverá ser instalado cercas de arame liso com 4 fios construída com mourões tratados quimicamente. As dimensões dos mourões recomendadas são de 2,10 metros de comprimento e de no mínimo 10 cm de diâmetro.

Esta ação torna-se necessária para impedir a presença na área, de animais domesticados e pessoas transeuntes, que possam danificar o plantio enquanto as mudas ainda não se estabelecerem e estarem aptas a se desenvolver sozinhas.

#### **6.2.3.2 Combate às formigas:**

A elevada capacidade de danos associados ao ataque das formigas dos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns) pode comprometer a sobrevivência e o desenvolvimento de mudas, devendo ser o controle desses insetos uma atividade primordial para o sucesso do plantio (NBL & TNC, 2013).

A avaliação da presença de formigueiros deve ser executada e ainda deverá se manter sistematicamente. Na fase inicial de crescimento, há necessidade de descobrir os ninhos e efetuar o combate para reduzir a infestação e prevenir ataques mais intensos no plantio.

Devem-se fazer repasses periódicos na área, a cada 30 dias durante o período de crescimento (1º ano); ou quando se fizer necessário. A partir do 2º ano os repasses poderão ser efetuados a cada 2 meses, pois mesmo em indivíduos de grande porte, principalmente as espécies mais atrativas, são atacadas pelas formigas, resultando num total desfolhamento, com grande perda de energia para a recuperação.

Uso de defensivos será criterioso no sentido de se atingir somente os insetos-praga. Estes insetos fazem parte da dieta de várias espécies animais, e muitos são pássaros, que em suas migrações à caça de alimento acabam por disseminar espécies vegetais, através das sementes em suas fezes.

Existem várias técnicas para combate de formigas-cortadeiras, entretanto Roglin (2012) destaca que o método mais eficiente ainda é o químico, o qual pode ser realizado de diferentes formas e produtos. Estarão aqui descritos alguns procedimentos, como também alguns produtos disponíveis no mercado, portanto, será decisão do empreendedor optar ou não pelo uso daqueles aqui indicados.

#### a) Controle químico

Realizado através do uso de iscas granuladas à base de Sulfluramida ou Fipronil. Os produtos são comercializados em forma granulada solta, ou em saquinhos. A isca deve ser distribuída pela área, para que as próprias formigas-cortadeiras levem a isca para dentro do formigueiro. Recomenda-se que não seja aplicado em dias chuvosos e sobre o solo úmido.

Para o controle inicial de fase de pré-plantio das mudas deve-se realizar aplicação do produto com 30 dias de antecedência e antes de intervenções do tipo controle do mato, preparo do solo e abertura de covas. A aplicação deve ser sistemática (10 gramas a cada 3 m x 10 m) em toda área e diretamente nos olheiros (20 gramas/olheiro e 10 gramas/m<sup>2</sup> de terra solta em volta dos formigueiros).

Ainda, recomenda-se o controle de plantio, onde deverá ser realizado o repasse com nova distribuição de iscas após sete dias da implantação das mudas. Manutenções são necessárias, periodicamente e principalmente nos dois primeiros meses com o uso de 10 gramas a cada 10 m<sup>2</sup>.



**Figura 10:** Exemplos de produtos químicos utilizados no combate de formigas.  
**Fonte:** Ecolabore Engenharia adaptado, 2022.

b) Métodos alternativos de combate e controle

São métodos que merecem atenção especial já que a sua eficiência necessita ser monitorada. Tem-se o uso de formicidas não químicos à base de rotenona e a isca granulada Macex, a qual é produzida com extratos naturais e polpa de maçã. São ainda técnicas geralmente utilizadas: destruição do ninho, cavando e destruindo a colônia; injeção de gases e água nos olheiros; uso de matérias-primas vegetais, como folha de mamona ou gergelim que são prejudiciais aos fungos.

### 6.2.3.3 Preparo do solo:

Dentre os procedimentos operacionais envolvidos no processo de restauração está, a limpeza geral da área de plantio e preparo do solo, visto que os locais alvos de plantio possuem áreas cobertas por capim braquiária. A sua remoção deverá ser feita com intuito de eliminar fatores que por ventura poderão competir com as mudas.

As ações relacionadas aos procedimentos de preparo da área para recebimento das mudas e as devidas orientações estão resumidamente apresentadas na tabela abaixo.

**Tabela 2:** Descritivo da ação de limpeza geral das áreas de plantio.

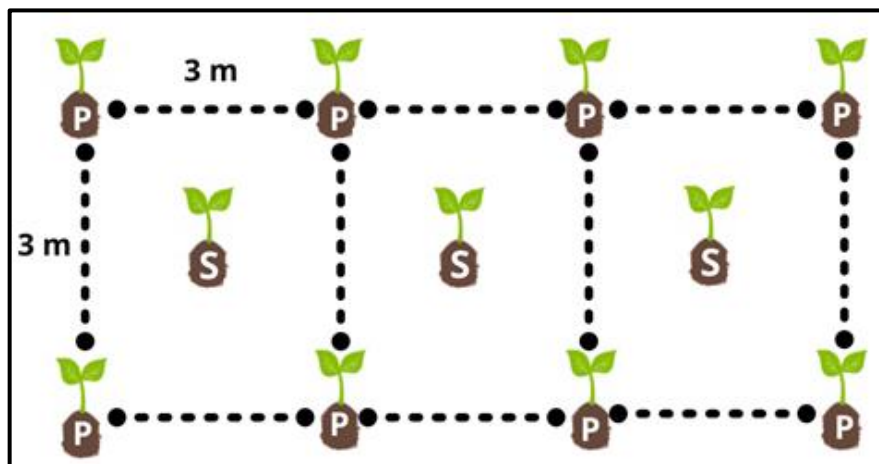
<b>❖ Limpeza geral da área de plantio envolvendo remoção de resíduos sólidos</b>
<b>OBJETIVO:</b> Visa diminuir a densidade e a altura das espécies competidoras
<b>PROCEDIMENTOS:</b> Limpeza manual: através das capinas nas entrelinhas ou coroamento e por roçadas na entrelinha. Limpeza mecanizada: utilização de grades, enxadas rotativas e roçadeiras. Limpeza química: utilização de herbicidas (longe do corpo hídrico).
<b>ORIENTAÇÕES</b> Esta atividade deve ser realizada de preferência 15 dias antes do plantio. Ter especial cuidado para não danificar locais com início de regeneração natural

A adoção destas ações irá fornecer grande contribuição no processo de estabelecimento das mudas, devendo ser realizadas antes do período de plantio.

### 6.2.3.4 Espaçamento e alinhamento:

O espaçamento de plantio das mudas varia em função da área a ser reflorestada, do tipo de solo, do relevo, da presença de plantas invasoras, dentre outros. No geral é recomendado o espaçamento de 3,0 x 3,0 m. As espécies propostas neste projeto estão classificadas de acordo com o grupo ecológico a que pertencem, ou seja, pioneiras, secundárias e clímax. A maneira mais prática de dispor as mudas no campo é alternando uma linha de espécies pioneiras com outra de espécies secundárias e clímax.

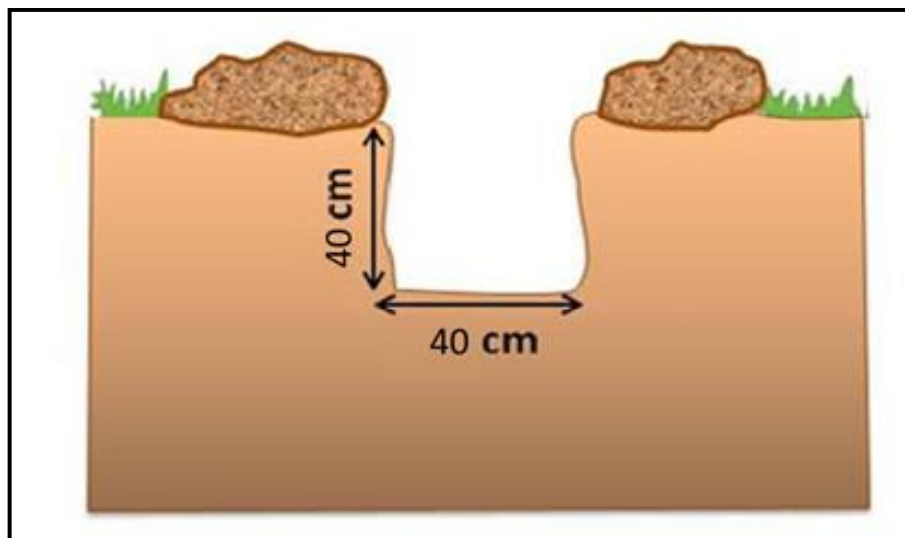
As mudas devem ser plantadas em forma de quincôncio, ou seja, cada muda de espécie secundária ou clímax se posicionará no centro de um quadrado composto por 4 mudas de espécies pioneiras (colocadas nos vértices), observando-se o espaçamento indicado (Figura 11). O plantio em quincôncio distribui uniformemente as plantas, com um melhor recobrimento da vegetação no terreno e resulta num sombreamento parcial da muda central, proporcionando um ambiente semelhante ao encontrado pelas plântulas na natureza.



**Figura 11:** Esquema de Plantio em quincôncio.  
**Fonte:** Ecolabore Engenharia adaptado, 2022.

#### 6.2.3.5 Coveamento e adubação:

As covas devem possuir as seguintes dimensões: 40 cm de diâmetro x 40 cm de altura. Deve-se formar um gabarito com a dimensão pré-estabelecida, para facilitar a geração de covas uniformes evitando assim, prejudicar o desenvolvimento do sistema radicular da muda.



**Figura 12:** Croqui representativo das dimensões mínimas das covas.  
**Fonte:** Ecolabore Engenharia adaptado, 2022.

Embora as espécies apresentem rápido crescimento, este é muito variável, pois são afetadas por fatores que interferem no crescimento, que estão relacionados com o material genético utilizado e com as condições de solo onde é plantado. Geralmente, são utilizados os solos de baixa fertilidade natural, sendo necessária sua correção com a aplicação de fertilizantes (SILVA *et al.*, 2002).

A adubação é uma etapa fundamental na fase de preparo do solo. A absorção de nutrientes tende a ser mais acentuada no período inicial de crescimento da muda, período em que ocorre as fases de produção de matéria seca, desenvolvimento da parte aérea e das raízes. As plantas necessitam de suplementação nutricional fornecida pelos fertilizantes que são elementos essenciais para a realização de diversas atividades bioquímicas primordiais para a sobrevivência das mesmas. Na sua ausência, as mudas possuem maior dificuldade em completar o seu ciclo de desenvolvimento, podendo apresentar retardo no seu desenvolvimento ou até mesmo morrerem (Camargo, 2012).

A adubação tem a função de acelerar o crescimento das plantas, garantindo boa disponibilidade nutricional. Para adubação mineral, é comum utilizar a formulação NPK, composto por Nitrogênio, Fósforo e Potássio, três dos principais nutrientes necessários para o bom desenvolvimento da planta. Sua composição é variável e pode ser definida com base na análise ou tipo de solo. O uso de adubos orgânicos oriundos de fontes animais (esterco curtido) também

é indicado na proporção de 6 partes desse material misturado a 1 parte de terra depositado no fundo da cova.

Os macronutrientes N, P, K possuem como características, elevada mobilidade, dentro das células vegetais e conseguem se distribuir de maneira fácil. Sendo assim, é de se esperar que esses nutrientes estejam disponíveis nos principais pontos de crescimento dado que mesmo ocorrendo deficiência no suprimento, esses poderão ser mobilizados nos órgãos mais velhos e redistribuídos para os mais novos (BERNARDI *et al.*, 2000).

O fósforo é um elemento primordial para o metabolismo vegetal, pois é essencial para o desenvolvimento e estabelecimento das plantas (GONÇALVES *et al.*, 2000). Quando aplicado na quantidade correta estimula a germinação, desenvolvimento das raízes provendo ganhos na produção de biomassa vegetal (KNAPIK, 2005).

O Nitrogênio por ser um elemento essencial, seu desbalanço afeta diretamente a formação de raízes, a fotossíntese, a produção e translocação de foto-assimilados, juntamente com a taxa de crescimento na relação folha-raíz, sendo o crescimento foliar afetado primeiramente (TAÍZ, ZIEGER, 2004).

Na planta o potássio tem como principal função exercer o metabolismo dos carboidratos, além de desempenhar papel na ativação de várias enzimas, regulação do potencial osmótico das células, possibilitando à planta utilizar mais eficientemente a água (EVANS e SORGER, 1966). No entanto, caso a aplicação de doses seja insuficiente ou excessiva de fertilizantes, podem gerar efeitos adversos ao crescimento das plantas, provocando queda de sua produtividade (MALAVOLTA *et al.*, 2006). O cloreto de potássio juntamente com o sulfato de potássio são as principais fontes destes elementos disponíveis no mercado. Caso não exista recomendação específica para a cultura, é indicado se dar preferência à fonte de potássio que implique um menor custo por unidade de K<sub>2</sub>O, levando em conta os custos de transporte e sua aplicação (CQFS RS/SC, 2016).

O Nitrogênio e o Potássio são um dos nutrientes mais extraídos pelas plantas, e sua deficiência pode afetar diretamente o crescimento e a formação de biomassa. O Potássio desempenha várias

funções, tais como: controle de turgidez celular, ativação de enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, regulação dos processos de abertura e fechamento dos estômatos, resistência a doenças entre outros (Malavolta, 1980; Marschener, 1995; Davis *et al.*, 1997).

A falta de estudos envolvendo a absorção de nutrientes e os requerimentos nutricionais de espécies florestais nativas tem se constituído um dos maiores entraves para o seu uso em plantios no intuito de recuperar ou restaurar áreas degradadas (BERNADINO *et al.*, 2005). Nesse contexto, tem-se adotado recomendações que certifiquem o suprimento de nutrientes das espécies mais exigentes. Baseado na literatura, é recomendado que a acidez deve ser corrigida por meio da adição de calcário dolomítico, na proporção de aproximadamente 200g/cova, 100g de NPK na formulação 4-14-8, além de 250 g de superfosfato simples que além do aporte de fósforo, possui 16% de Ca e entre 10% a 12% de enxofre (S). Caso a aplicação de doses de fertilizantes seja insuficiente ou excessiva, podem gerar efeitos adversos ao crescimento das plantas, provocando queda de sua produtividade (MALAVOLTA *et al.*, 2006).

#### **6.2.3.6 Plantio e Coroamento:**

Os cuidados no plantio são essenciais para garantir a sobrevivência e o crescimento das mudas. Um dos principais aspectos para se obter sucesso é a seleção de mudas. Uma muda de boa qualidade deve apresentar boas características físicas (diâmetro do colo, altura, relação raiz / parte aérea), além de bom estado nutricional, e deve estar aclimatada, para supostas condições de estresse durante e após o plantio. As mesmas devem ter no mínimo de 50 cm de altura e 3 cm de diâmetro de coleto.

As mudas serão plantadas nas covas preparadas e recomenda-se que a distribuição das mesmas ocorra em períodos próximos à hora do plantio, para evitar insolação direta e possível queima de raízes localizadas nas bordas dos recipientes. De preferência, o plantio das mudas deve ser realizado no início do período chuvoso e em dias nublados, para propiciar melhores condições ao desenvolvimento do sistema radicular e incremento da parte aérea, permitindo assim um aumento na capacidade de sobrevivência durante o período de estiagem.

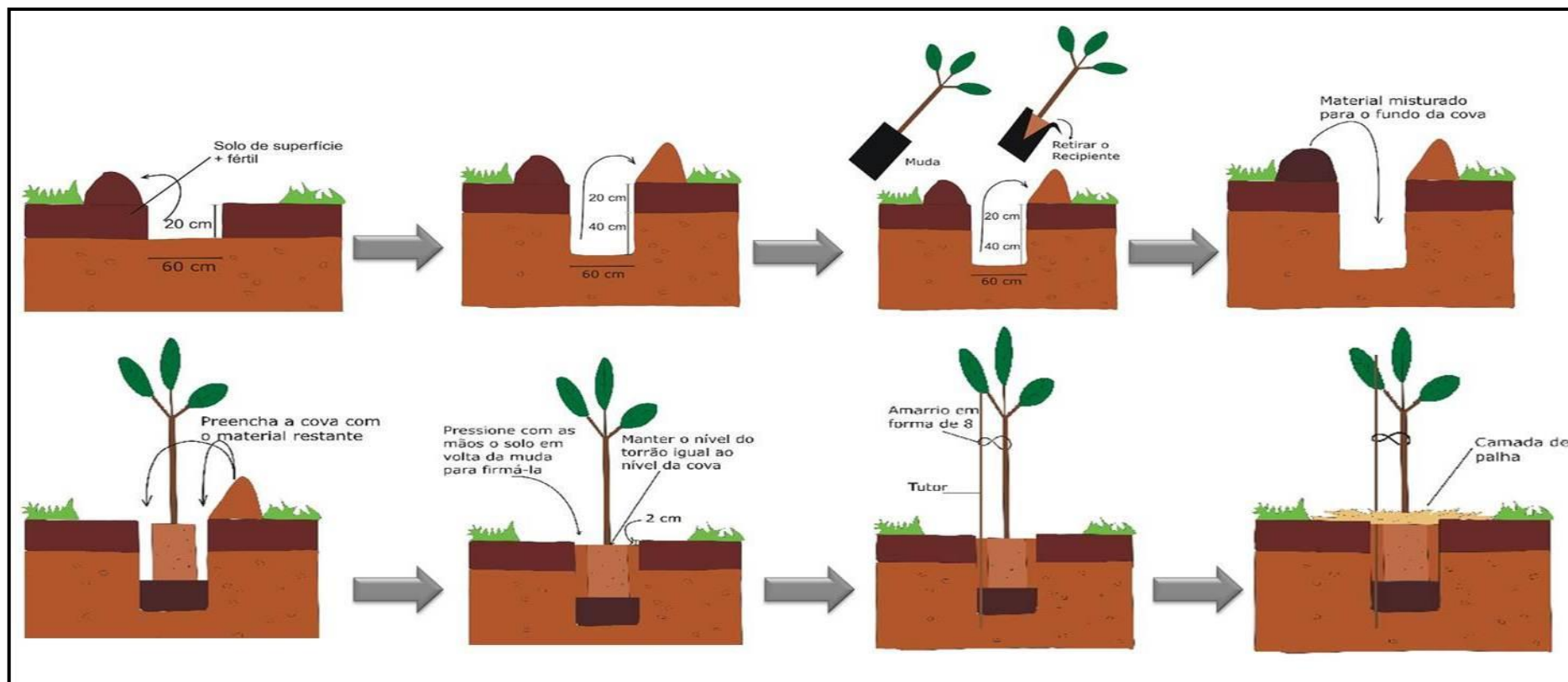


Os funcionários envolvidos no plantio das mudas devem receber algumas instruções antes das atividades, entre elas:

- Manusear as mudas com cautela, a fim de evitar danificações radiculares e foliares, especialmente quando na retirada dos sacos plásticos ou tubetes das mudas;
- Plantar as mudas no mesmo nível do solo, de modo que o coleto da planta não fique enterrado ou exponha parte do torrão acima do terreno;
- Compactar bem o solo ao redor das mudas para evitar a formação de bolsas de ar;
- Recolher todos os sacos plásticos ou tubetes, para posterior destinação final.

Durante a distribuição das mudas para o plantio, recomenda-se observar e combinar os grupos ecológicos das espécies a serem plantadas, para favorecer o desenvolvimento das espécies secundárias e tardias (clímax), denominadas de não pioneiras. Para tanto, sugere-se que o alinhamento das linhas de plantio deverá seguir o nível do terreno, de forma que as mesmas fiquem na perpendicular da linha de declive.

A figura a seguir esquemática, demonstra as ações sequenciais necessárias para o plantio de mudas.



**Figura 13:** Sequência de ações necessárias para plantio de mudas.  
**Fonte:** [http://www.vivaterra.org.br/ecodicas\\_arvore.htm](http://www.vivaterra.org.br/ecodicas_arvore.htm), adaptado.

Após a muda ter sido plantada deve-se tutorá-la para orientar seu crescimento e evitar o tombamento por efeito eólico. O tutor poderá ser uma estaca de bambu ou madeira, conforme a disponibilidade local.

O coroamento é realizado para corrigir a bacia de acumulação quando esta estiver rompida e eliminar as espécies invasoras que estiverem crescendo no colchão de material de roçada. Para que seja realizado é necessário que sejam consideradas algumas especificações técnicas: puxar com o auxílio de enxada, a terra do entorno para corrigir a bacia de acumulação; as espécies invasoras de porte maior do que 0,20 metros serão arrancadas manualmente; as espécies invasoras menores serão abafadas pela colocação de novo colchão com 0,10 metros de espessura de material oriundo de roçada; esta operação deverá ser repetida até o completo desenvolvimento das mudas.

#### **6.2.3.7 Tratos culturais:**

Os tratos culturais visam à manutenção dos povoamentos, sendo realizados após o plantio até o fechamento do dossel de copas. Estes tratos têm como objetivo reduzir a concorrência por nutrientes, a luz e a umidade impostas às plantas pela vegetação invasora. Tal etapa envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

- Controle de espécies vegetais invasoras;
- Combate à formigas-cortadeiras;
- Adubação de cobertura;

Estes tratos estendem-se normalmente até os dois ou três anos, com variação para as diferentes espécies plantadas, considerando as condições de clima e solo.

#### **Controle de espécies invasoras**

O controle de espécies vegetais invasoras é uma atividade importante para garantir a obtenção de resultados satisfatórios ao longo da execução do projeto. Consiste na limpeza da vegetação

e coroamento (capina) em um raio de pelo menos 50 cm ao redor das mudas plantadas e das espécies em regeneração natural.

Recomenda-se que as atividades sejam realizadas manualmente com auxílio de enxada e que a vegetação suprimida durante o coroamento seja mantida ao redor da muda para evitar a exposição do solo e auxiliar na manutenção da umidade do solo.

As atividades devem ser executadas periodicamente a cada 4 (quatro) meses, durante os três anos seguintes ao plantio ou até que as mudas atinjam pelo menos 1,5 m de altura.

### **Combate às formigas cortadeiras**

O combate às formigas-cortadeiras deve ser continuado durante a etapa pós-plantio e deverá seguir as recomendações descritas para a etapa de implantação. As ações de combate e controle de formigas-cortadeiras devem ser executadas quadrimestralmente, durante os três anos seguintes ao plantio.

### **Adubação de cobertura**

Conforme apresentado no item 6.2.3.5, devido à demanda inicial por nutrientes nas fases de estabelecimento até o 1º ano de crescimento das mudas é fundamental para o sucesso do projeto a realização de adubações de cobertura que pode ser química ou orgânica, assim como a adubação de base.

#### **6.2.3.8 Replântio:**

As atividades de replântio têm por objetivo repor as mudas que não sobreviveram, e deverá ser executada nos dois próximos períodos chuvosos após a etapa de implantação. Entre os fatores que mais comprometem o índice de sobrevivência de plantios estão: períodos de estiagem após as atividades de plantio, invasão por animais herbívoros de grande porte, queimadas, má qualidade das mudas e manuseio inadequado das mudas durante o plantio.

Após completar um ano de plantio, devem-se verificar as mudas e realizar a substituição daquelas que não desenvolveram, através do replantio obedecendo ao esquema proposto nesse programa.

Dessa forma, é importante que as recomendações sejam executadas conforme descrito, de forma a garantir o sucesso do projeto e evitar gastos extras com as ações de replantio. Caso haja a reposição de mudas, devem-se empregar mudas maiores, uma vez que as mudas plantadas já terão um ano. Deve-se ainda replantar as mesmas espécies utilizadas na implantação, ou não sendo possível, espécies pertencentes ao mesmo grupo funcional, mantendo um controle das espécies plantadas.

#### **6.2.3.9 Práticas conservacionistas de preservação de recursos edáficos e hídricos:**

Evidenciar com sinalizações por placas e anúncios internos sobre os limites dessas áreas, dentre outras práticas como:

- Cercamento dos limites das Áreas de Recuperação;
- Vigilância para que se evite a propagação de incêndios. O fogo além de queimar as árvores plantadas, causa grande dano à regeneração natural, pois elimina a matéria orgânica e, principalmente as sementes depositadas no solo que pode prejudicar a preservação de recursos edáficos e hídricos;
- Manutenção de estradas e de drenagens para que se evitem processos erosivos (caso houver).

### **6.2.3.10 Práticas conservacionistas para atração da fauna dispersora de sementes:**

- Utilização de espécies da flora frutíferas;
- Construção de poleiros naturais e artificiais.

### **6.2.3.11 Irrigação:**

Caso não ocorram chuvas no período compreendido entre o plantio e o estabelecimento definitivo das mudas, as mesmas deverão ser irrigadas por um período que garanta o desenvolvimento das mesmas. É recomendado utilizar 6 litros de água por planta, a cada cinco dias por um período mínimo de 45 (quarenta e cinco) dias após o plantio.

A irrigação de mudas florestais, durante o plantio e nas primeiras semanas da implantação, é uma operação muito importante, principalmente nas épocas secas do ano, interferindo na sobrevivência e desenvolvimento das mudas (Buzetto, 2002). Além disso, a capacidade de armazenamento de água de alguns solos de textura mais arenosa pode ser um fator limitante na execução do plantio (Kramer, 1983, citado por Buzetto, 2002). Stape (1989), citado por Gruber (2006), concluiu que o volume de 6 L por planta e por irrigação, logo após o plantio e depois de uma semana, foi o suficiente para reduzir os custos com replantio e tornar o desenvolvimento das mudas mais homogêneo.

Ressaltamos que foi proposto o plantio no período chuvoso para evitar problemas com escassez hídrica.

## 7.0 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS:

Para que o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas seja bem-sucedido, é necessário que as atividades propostas sejam aplicadas corretamente, bem como a manutenção do reflorestamento.

O monitoramento é de extrema importância para o sucesso do projeto, pois é através deste que se controla o desenvolvimento das mudas. Se não houver o monitoramento, as mudas podem apresentar uma alta taxa de mortalidade proveniente de diversos fatores, como: ataque de formigas ou outras pragas, deficiência de nutrientes, competição com espécies invasoras, deficiência hídrica.

Dessa forma, o projeto deverá receber constantemente um monitoramento para a observação do cumprimento das etapas previstas no Cronograma de Execução Física e as atividades nos períodos propostos.

A avaliação dos resultados irá consistir no monitoramento de execução do projeto, realizada por meio de vistorias periódicas por um Engenheiro Florestal, para controles preventivos e observações gerais do processo de desenvolvimento das mudas plantadas em campo.

O monitoramento poderá ser executado a cada 4 meses, por um período de pelo menos cinco anos após o término da etapa de implantação do projeto.

Os principais aspectos a serem observados e avaliados ao longo do monitoramento são:

- Mortalidade das espécies plantadas;
- Presença de formiga-cortadeiras;
- Avaliação do nível de infestação de espécies invasoras, especialmente gramíneas exóticas;
- "Status" de desenvolvimento das mudas;
- Verificação de possíveis intervenções externas e antrópicas prejudiciais;
- Estado nutricional das plantas;

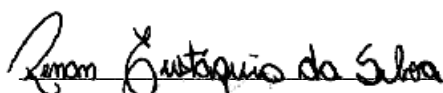
- Presença de outras pragas e doenças;
- Presença de focos erosivos;
- Ocorrência de queimada



## 8.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O presente Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADA visa atender a regularização da atividade de Aterro Sanitário, do empreendimento Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos – CPGRS. Para a seleção da área a ser recomposta, foi realizado uma prospecção em campo para identificação e caracterização das APPs no perímetro do empreendimento e determinada uma área de intervenção em APP de 0,481 há (0,0212 ha da regularização em caráter prévio + 0,46 ha intervenção corretiva).

Para a compensação pela intervenção deverão ser plantadas 587 mudas em Area de Proteção Permanente, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor das faixas ciliares, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.

  
Renan Eustáquio da Silva  
Engenheiro Florestal  
CREA-MG: 213.806/D

## 9.0 LITERATURA CONSULTADA:

BECHARA, F.C. Unidades Demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. Tese de Doutorado, Curso de Pós Graduação em Recursos Florestais, ESALQ-USP, Piracicaba. 2006.

BERNARD, E., AGUIAR, L. M. R., & MACHADO, R. B. (2011). Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? *Mammal-Review*, 41(1), 23-39.

BORDINI, M. C. P. Manejo da regeneração natural de vegetação de cerrado, em áreas de pastagem, como estratégia de restauração na Fazenda Santa Maria da Jauru, município de Porto Esperidião, MT. Dissertação a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz para obtenção do Título de Mestre. Piracicaba, 2007.

Coutinho, 2006. Acessado em  
<[http://ecologia.ib.usp.br/ecovegetal/leituras/Coutinho\\_conceito\\_bioma\\_ACTA\\_20\(1\)\\_T\\_02.pdf](http://ecologia.ib.usp.br/ecovegetal/leituras/Coutinho_conceito_bioma_ACTA_20(1)_T_02.pdf)>

IGAM- Instituto Mineiro de Águas. Portal dos Comitês: DO2 – CBH do Rio Piracicaba. Disponível em <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/do2-cbh-piracicaba>>. Acesso em 22/05/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. IBGE, Rio de Janeiro, 2012.

LEITÃO E FILHO, 1987. Acessado em  
[http://files.pedroeisenlohr.webnode.com.br/200000480db2dfdc27d/Leit%C3%A3o-Filho\\_1987\\_IPEF.pdf](http://files.pedroeisenlohr.webnode.com.br/200000480db2dfdc27d/Leit%C3%A3o-Filho_1987_IPEF.pdf)

MARIOT, A. et al. A utilização de técnicas nucleadoras na restauração ecológica do canteiro de obras da UHE Serra do Facão, Brasil. Disponível em <<http://www.cadp.org.ar/docs/congresos/2008/76.pdf>>, 2008. Acesso em 20/05/2022.

MARTINS, S. V. Recuperação de Áreas Degradadas: Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, taludes rodoviários e de Mineração. Editora Aprenda Fácil, Viçosa, Minas Gerais, 3ª ed. 264p., 2014.

MARTINS, F. R. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: UNICAMP, 1993. 246 p.

MINAS GERAIS (Estado). Lei n° 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei n° 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei n° 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Diário Oficial de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 28 de jul. de 2012.

NBL – ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA E THE NATURE CONSERVANCY (TNC).. Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará. The Nature Conservancy, Belém, PA. 128 p. 2013.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. & CARVALHO, L. M. T. (Coords.) 2006. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do Estado de Minas Gerais. In: Scolforo, J. R. S. & Carvalho, L. M. T. (Eds.) Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, Lavras, pp. 21-35.

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPINDOLA, M.B.; VIEIRA, N. K; SOUZA, L. L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza & Conservação* 1 (1), p- 28-36, 85-92. 2003.

RUDRAN, R.; KUNZ, T. H. et al. 1996. Observational techniques for nonvolant mammals. In: WILSON, D.; COLE, F. et al. eds. *Measuring and monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Washington, Smithsonian Institution. 405p.

SANT'ANNNA, C. S.; TRES, D. R.; REIS, A. Restauração ecológica: sistemas de nucleação. São Paulo: SMA, 2010.

## 10.0 ANEXOS:

Anexo A – Documento do imóvel

Anexo B – Cadastro Ambiental Rural

Anexo C – Planta Georreferenciada com área alvo do PRADA

Anexo D – Anotação de Responsabilidade Técnica

Anexo E – CTF Consultoria e Responsável Técnico

## Anexo A – Matrícula do imóvel

## Anexo B – Cadastro Ambiental Rural

## **Anexo C – Planta Georreferenciada com área alvo do PRADA**



## Anexo D – Anotação de Responsabilidade Técnica

## Anexo E – CTF Consultoria e Responsável Técnico