



IRMA RODRIGUES FERREIRA

**IMPLANTAÇÃO DE VIVEIRO PARA A PRODUÇÃO DE
MUDAS NATIVAS EM PEQUENA PROPRIEDADE
RURAL: PROJETO TÉCNICO EM RIBEIRÃO VERMELHO
- MG**

**LAVRAS – MG
2023**

IRMA RODRIGUES FERREIRA

**IMPLANTAÇÃO DE VIVEIRO PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS EM
PEQUENA PROPRIEDADE RURAL: PROJETO TÉCNICO EM RIBEIRÃO
VERMELHO - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do
Curso de Engenharia Florestal, para a
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Gilvano Ebling Brondani

Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

IRMA RODRIGUES FERREIRA

**IMPLANTAÇÃO DE VIVEIRO PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS EM
PEQUENA PROPRIEDADE RURAL: PROJETO TÉCNICO EM RIBEIRÃO
VERMELHO - MG**

**IMPLEMENTATION OF A FORESTRY NURSERY FOR THE PRODUCTION OF
NATIVE SEEDLINGS IN A SMALL RURAL PROPERTY: TECHNICAL PROJECT
IN RIBEIRÃO VERMELHO - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do
Curso de Engenharia Florestal, para a
obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 03 de março de 2023.
Dr. Gilvano Ebling Brondani, DCF
Me. Douglas Machado Leite, PPGEF
Me. Fabíola Magalhães Mendes, PPGEF

Prof. Dr. Gilvano Ebling Brondani

Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

Ao meu filho, meu sol, Ravi Rodrigues.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Ciências Florestais (DCF), pela oportunidade em me tornar uma engenheira florestal.

À todos os (as) docentes que contribuíram nesta trajetória, admiro muito todos vocês. Especialmente ao prof. Gilvano, por toda paciência, orientação e ensinamentos.

Agradeço ao meu filho Ravi, por sempre me lembrar que o melhor lugar do mundo é aqui e agora.

Agradeço aos meus pais, Marlete e Amaurílio, e minha irmã Marina por estarem ao meu lado me reerguendo em momentos difíceis e confiando em minhas escolhas.

Agradeço à Lázaro e Elisângela, por serem minha família todos esses anos.

Agradeço à Aderlei e Divania, tios emprestados que a vida me presenteou, pela confiança e por me proporcionarem oportunidades únicas de crescimento.

Agradeço aos amigos Fabrício e Betinho, que me ensinam que a vida no campo é trabalhosa, mas é realmente bela.

Agradeço à Alessandro, pelos conselhos e compartilhamentos de suas experiências.

Agradeço à Lara, minha amiga irmã que me acompanha a tanto tempo. Agradeço por poder contar com meu amigo Dmitri. À minha amiga Elizandra, por ter sido essencial para o impulsionamento deste projeto.

À todas e a todos, que não citei mas carrego comigo, que de alguma forma estiveram presentes em minha caminhada durante a graduação, um grande obrigada!

Agradeço às mulheres presentes no campo, por serem meu exemplo de o quanto longe posso chegar.

E por fim, agradeço a Mãe Natureza, a maior manifestação da Vida, minha maior educadora.

RESUMO

As iniciativas de restauração ecológica junto a regularização às exigências legais ambientais rurais, fortalecem a atividade florestal com a produção de mudas nativas, e oferecem oportunidade de diversificação na geração de renda de pequenas propriedades rurais. Neste respectivo estudo, almejou-se apresentar um projeto técnico de viveiro para produção de mudas nativas em pequena propriedade rural localizada no município de Ribeirão Vermelho, Minas Gerais. Avaliou-se a viabilidade de implantação do viveiro permanente com capacidade para produzir 30.000 mudas por ano, de maneira eficiente a partir da análise e do aproveitamento dos recursos já disponíveis. Pontuando todo o processo de desenvolvimento das mudas, desde a semeadura, a germinação, o desenvolvimento e a expedição. Foram indicadas 30 espécies nativas a serem trabalhadas, pertencentes à biodiversidade regional abrangendo diferentes grupos ecológicos, a fim de garantir mudas com alto padrão de qualidade destinadas principalmente a projetos de recuperação e restauração de áreas degradadas e ornamentação. Após a avaliação, verificou-se que o projeto é viável de ser implantado, além de benefícios socioeconômicos e ambientais para a região, com retorno financeiro dentro do esperado para a propriedade em questão.

Palavras-chave: Cadastro Ambiental Rural; Restauração e recuperação de áreas; Pluriatividade no campo; Viveiro florestal; Propagação de plantas.

ABSTRACT

The ecological restoration initiatives, together with the regularization of rural environmental legal requirements, strengthen forest activity with the production of native seedlings, and offer opportunities for diversification in generating income for small rural properties. In this respective study, the aim was to present a technical project of a forestry nursery for the production of native seedlings in a small rural property located in the municipality of Ribeirão Vermelho, Minas Gerais. The viability of implementing a permanent forestry nursery with the capacity to produce 30,000 seedlings per year, in an efficient manner, was evaluated based on the analysis and use of the resources already available. Scoring the entire seedling development process, from sowing, germination, development and shipment. Thirty native species were indicated to be worked on, belonging to the regional biodiversity covering different ecological groups, in order to guarantee seedlings with a high quality standard destined mainly to recovery and restoration projects of degraded areas and flower ornamentation. After the evaluation, it was verified that the project is viable to be implemented, in addition to socioeconomic and environmental benefits for the region, with a financial return within the expected range for the property in question.

Keywords: Rural Environmental Registry; Restoration and recovery of areas; Pluriactivity in the field; Forestry nursery; Plant propagation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL E LOCAL	12
3.1 Clima	13
3.2 Temperatura	14
3.3 Bioma	15
3.4 Hidrografia	16
4 CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE RURAL	17
5 VIVEIRO FLORESTAL	18
5.1 Implantação	19
5.1.1 Histórico de uso da área	19
5.1.2 Localização e Acesso	20
5.1.3 Orientação Geográfica	20
5.1.4 Disponibilidade de água e de energia elétrica	21
5.1.5 Solo	22
5.1.6 Declividade	23
5.1.7 Drenagem	24
5.1.8 Limpeza da Área	25
5.1.9 Proteção ao vento	25
5.2 Seleção das espécies	27
5.2.1 Grupo sucessional	30
5.3 Sementes	31
5.3.1 Disponibilidade de sementes	32
5.3.1.1 Área de coleta de sementes - ACS	33
5.3.2 Superação de dormência	34
5.3.3 Armazenamento de sementes	35
5.4 Produção de mudas	36
5.4.1 Recipientes	36
5.4.1.1 Encanteiramento	37
5.4.2 Substrato	37
5.4.2.1 Procedimentos	38
5.4.2.2 Composição do substrato	38
5.4.2.3 Preparação do composto orgânico à base de esterco bovino	40
5.4.2.4 Adubação de incorporação ao substrato	43
5.4.2.5 Volume de substrato a ser utilizado para a produção anual	44
5.4.3 Semeadura	44
5.4.3.1 Semeadura direta	45
5.4.3.2 Semeadura indireta	45
5.5 Tratos culturais	46
5.5.1 Solarização	46
5.5.2 Repicagem	46
5.5.3 Desbaste	48
5.5.4 Alternagem	48

5.5.5 Arranjo das mudas	48
5.5.6 Podas	48
5.5.7 Rustificação	49
5.5.8 Condução das mudas	49
5.5.9 Controle de plantas daninhas	49
5.5.10 Controle de doenças	50
5.5.11 Controle integrado de pragas	52
6 CARACTERIZAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DO VIVEIRO	52
6.1 Dimensionamento da área de produção	52
6.1.1 Tratamento bambu	53
6.2 Canteiros	55
6.3 Área de Sombra	56
6.4 Área pleno sol	56
6.5 Benfeitorias	57
7 CROQUI	59
7.1 Área de sombra	59
7.2 Área de pleno sol	59
8 IRRIGAÇÃO	60
8.1 Croqui irrigação	61
8.2 Fertirrigação	62
9 CONTROLE DE QUALIDADE DAS MUDAS	62
10 EXPEDIÇÃO DAS MUDAS	63
11 ASPECTOS LEGAIS	64
11.1 Legislação e certificação para viveiros florestais	66
12 CRONOGRAMA DA PRODUÇÃO DE MUDAS	69
13 ASPECTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS	70
14 CONSIDERAÇÃO FINAL	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXO	

1 INTRODUÇÃO

A perspectiva ambiental é a maneira ao qual se evidenciam as inter relações e a interdependência dos diversos recursos para a manutenção da vida (BRASIL, 1997). É crescente a consciência sobre a vital importância do equilíbrio do meio ambiente para a condição humana. Desta forma, é necessário que o esforço produtivo repouse sobre os valores de preservação e proteção das nossas riquezas naturais (MACEDO, 1993).

Nas últimas décadas, o Brasil acompanhou um aumento na recuperação dos ecossistemas florestais degradados. Para Brancalion et al. (2015), a elaboração e aplicação dos instrumentos legais no país, está intimamente ligado a maior frequência de implantação dos projetos voltados à compensação e à reparação de danos ambientais. Colaborando para o fortalecimento e consolidação das práticas de restauração florestal como uma atuação profissional.

As políticas ambientais no país, priorizam a recomposição florestal nativa com o cumprimento da legislação ambiental para regularização de imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR), de acordo com o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012). Essa política estimula o debate de estratégias multifuncionais para as propriedades rurais, a fim de garantir relevância socioeconômica e contribuição para a preservação ambiental (FORTINI; BRAGA, 2021).

Desta maneira, a conservação das espécies arbóreas nativas pode estar intimamente associada à resolução de problemas sociais e econômicos das populações rurais (SAMBUICHI *et al.*, 2009). Visto que, ao considerar as iniciativas de recuperação das áreas degradadas junto ao aumento das exigências legais, têm-se levado ao crescimento na demanda por mudas de arbóreas da flora brasileira, o que favorece cada vez mais a produção de mudas de espécies nativas, frutíferas e ornamentais, se tornar uma atividade mais produtiva e rentável (BRASIL, 2008).

A pluriatividade no campo é essencial para se alcançar um desenvolvimento agrícola que una a capacidade de produção à necessidade de preservação socioambiental. Desse modo, a diversificação da produção, além de ser uma prática fundamental para o equilíbrio ecológico, tão importante aos sistemas agrícolas, também é considerada uma estratégia para a geração contínua de renda pelos agricultores (GOMES *et al.*, 2014).

Impulsionada pela pluriatividade no campo, a produção de mudas de espécies nativas se torna assim uma importante atividade do setor florestal, tendo em vista os projetos de reflorestamento e ornamentação. Contudo, poucos viveiros florestais apresentam especialidade nesta área, considerando a dificuldade de se obter mudas

com qualidade e quantidade suficientes para suprir a demanda.

O processo produtivo de mudas florestais, deve ser embasado em parâmetros técnicos consistentes e bem elaborados. As mudas destinadas à comercialização devem possuir excelente qualidade, sendo produtos valorizados no mercado, sem problemas fitossanitários e eficiência garantida após o plantio (DIAS *et al.*, 2006). Em face disso, é de fundamental importância a definição de protocolos e estratégias que favoreçam a produção de mudas adequadas, em menor tempo e em condições acessíveis aos produtores rurais (CUNHA, A. O. *et al.*, 2005).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo apresentar um projeto técnico para a implantação de um viveiro florestal para produção de mudas nativas em pequena propriedade rural, situada no município de Ribeirão Vermelho, sul de Minas Gerais. Buscando definir as diferentes fases, desde a escolha do local para a instalação até a expedição das mudas, além de discorrer sobre a pluriatividade na propriedade com geração de renda.

Almejou-se alcançar uma produção de mudas com qualidade destinadas à recuperação de ecossistemas degradados e ornamentação. Bem como, uma complementação da renda com diversificação da produção na propriedade, por meio da venda das mudas produzidas. Além dos serviços e benefícios socioambientais desencadeados, em consequência de sua existência na região da Bacia Hidrográfica do Rio Grande-BHRG.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Propor um projeto para a implantação de um viveiro florestal visando a produção de espécies nativas em pequena propriedade rural, localizada na região da Bacia Hidrográfica do Rio Grande-BHRG, sul de Minas Gerais.

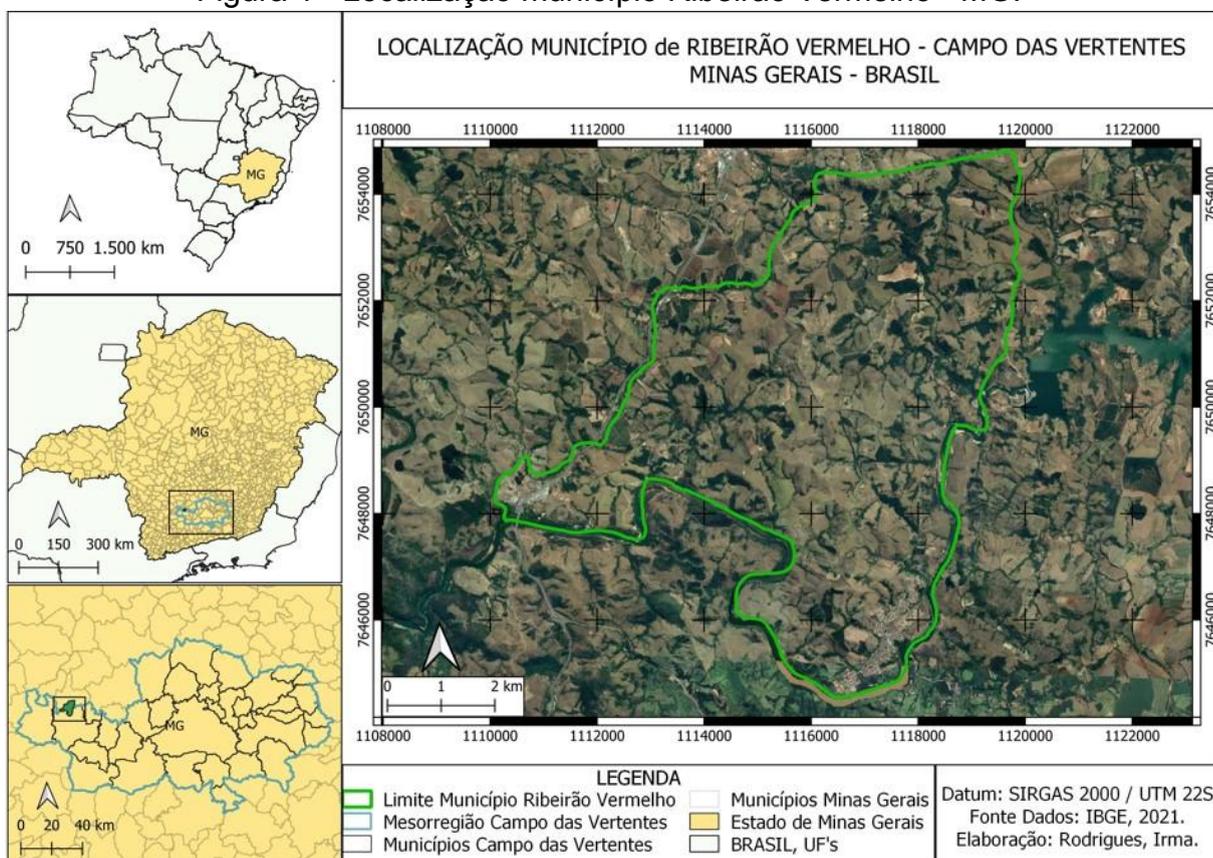
2.2 Objetivos Específicos

- I. Detalhar a instalação de um viveiro permanente para produção de mudas de espécies nativas;
- II. Dimensionar o viveiro florestal de acordo com as suas necessidades;
- III. Estipular os tratos culturais do viveiro;
- IV. Apresentar as principais exigências legais quanto a comercialização de mudas de espécies nativas;
- V. Programar as atividades de produção de mudas;
- VI. Estimar o custo de implantação do viveiro com custo final de cada muda por ano;

3 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL E LOCAL

O Município de Ribeirão Vermelho, está localizado no Sul de Minas Gerais, a 808 metros de altitude, possui área territorial de 49,251 km², com coordenadas geográficas de referência 21°11'29" Sul de latitude e 45°3'45" Oeste de longitude (Datum SIRGAS 2000). De acordo com o Censo IBGE (2021), sua população estimada é de 4.061 pessoas. A zona rural do município é extensa e abrange o total de 5 comunidades rurais, embora a maior parte da população resida na área urbana (Figura 1).

Figura 1 - Localização município Ribeirão Vermelho - MG.



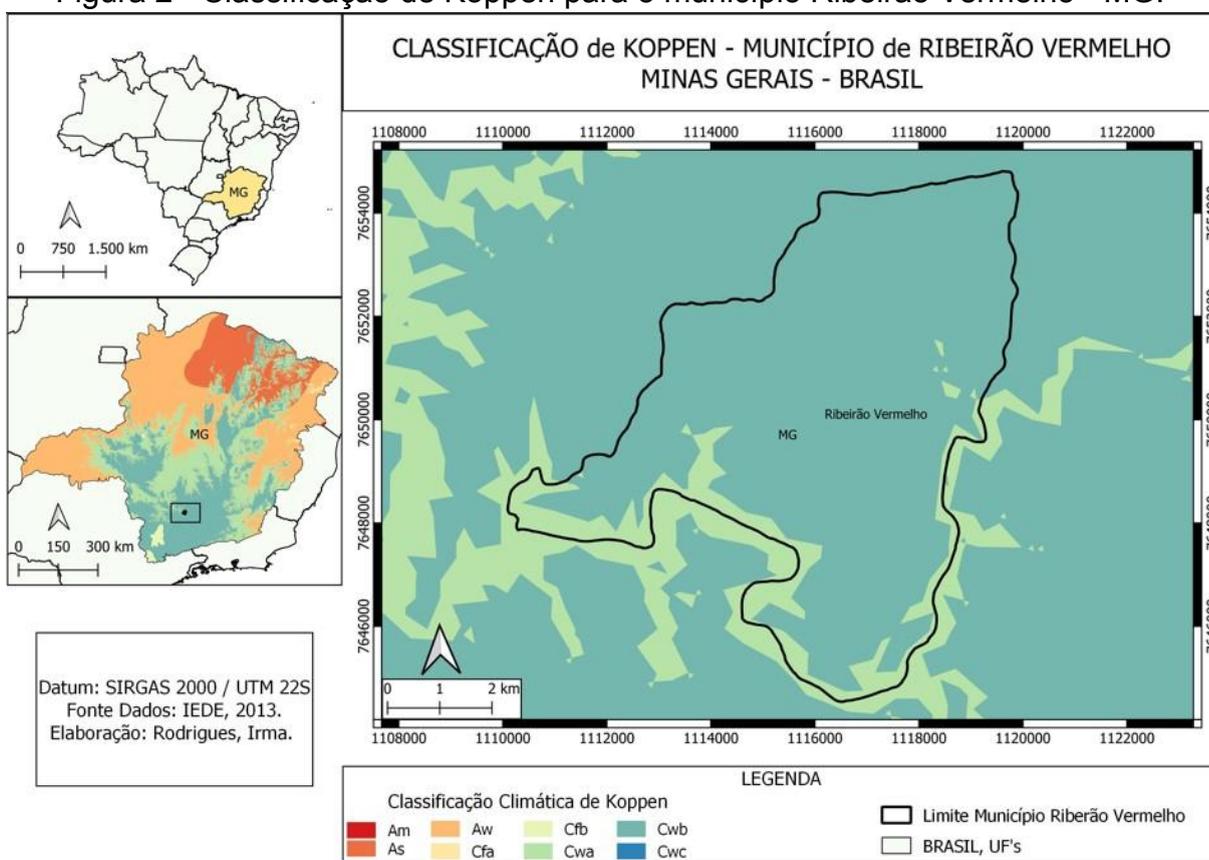
Fonte: Do Autor (2023).

Localizada na Mesorregião do Campo das Vertentes e na Microrregião de Lavras, situada a 12 km do município. Ribeirão Vermelho também está entre os três maiores centros econômicos do país, a 230 km da cidade de Belo Horizonte, 375 km da cidade de São Paulo e 450 km da cidade do Rio de Janeiro.

3.1 Clima

Segundo a Classificação Climática de Köppen o clima do Município de Ribeirão Vermelho, é classificado como mesotérmico - Cwa (mesotérmico, com seca no inverno e verão quente) e Cwb (mesotérmico, com inverno seco e verão chuvoso). As temperaturas médias anuais são em torno de 19,3°C, com máximas de 27,8°C e mínimas de 13,5°C (Figura 2). (ALVARES *et al.*, 2013).

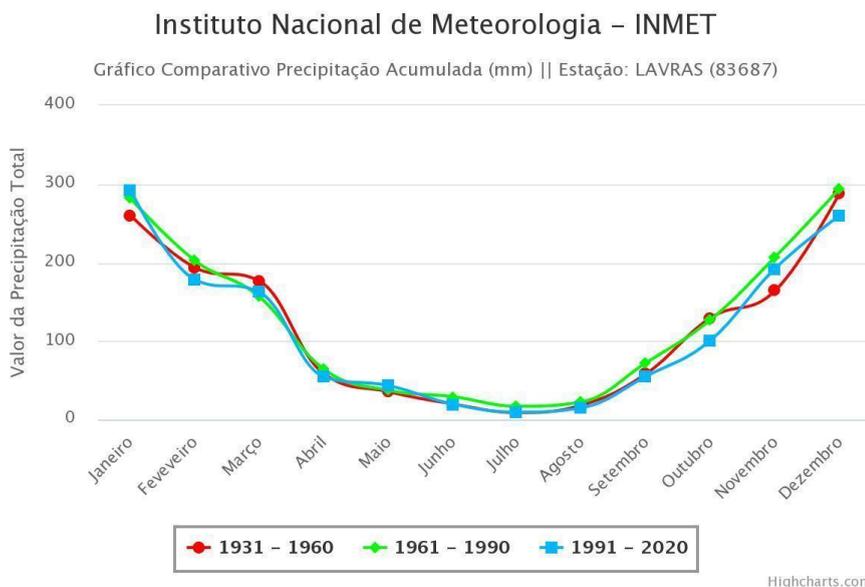
Figura 2 - Classificação de Köppen para o município Ribeirão Vermelho - MG.



Fonte: Do Autor (2023).

Por não possuir estação meteorológica, a cidade de Ribeirão Vermelho apresenta como base os dados meteorológicos da cidade mais próxima, sendo neste caso, Lavras-MG (Figura 3).

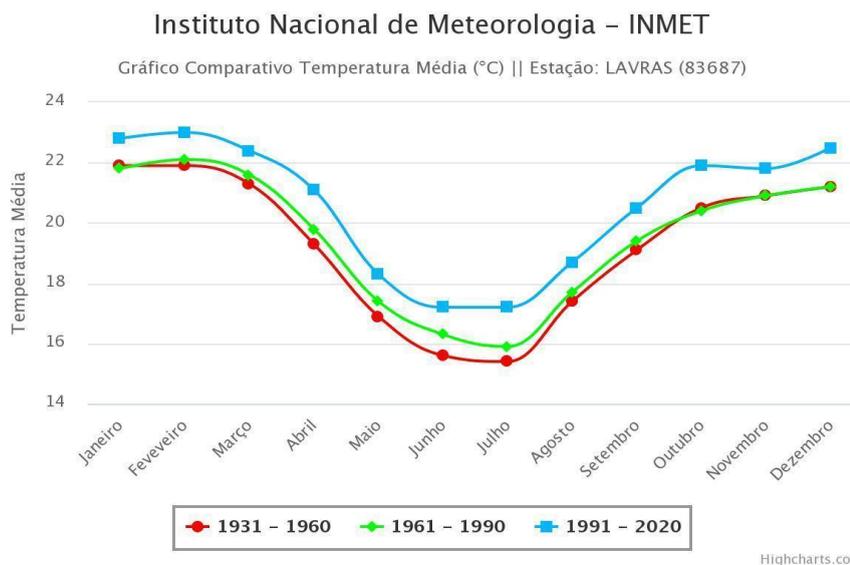
Figura 3 - Normal climatológica de precipitação acumulada Lavras - MG.



3.2 Temperatura

Por meio da média das temperaturas mais baixas e mais altas colhidas na estação meteorológica de Lavras-MG, próxima ao município de Ribeirão Vermelho, ao longo de uma série de dados observados no período de 29 anos. É possível identificar as épocas mais chuvosas/secas e quentes/frias (Figura 4).

Figura 4 - Normal climatológica da temperatura média Lavras - MG.

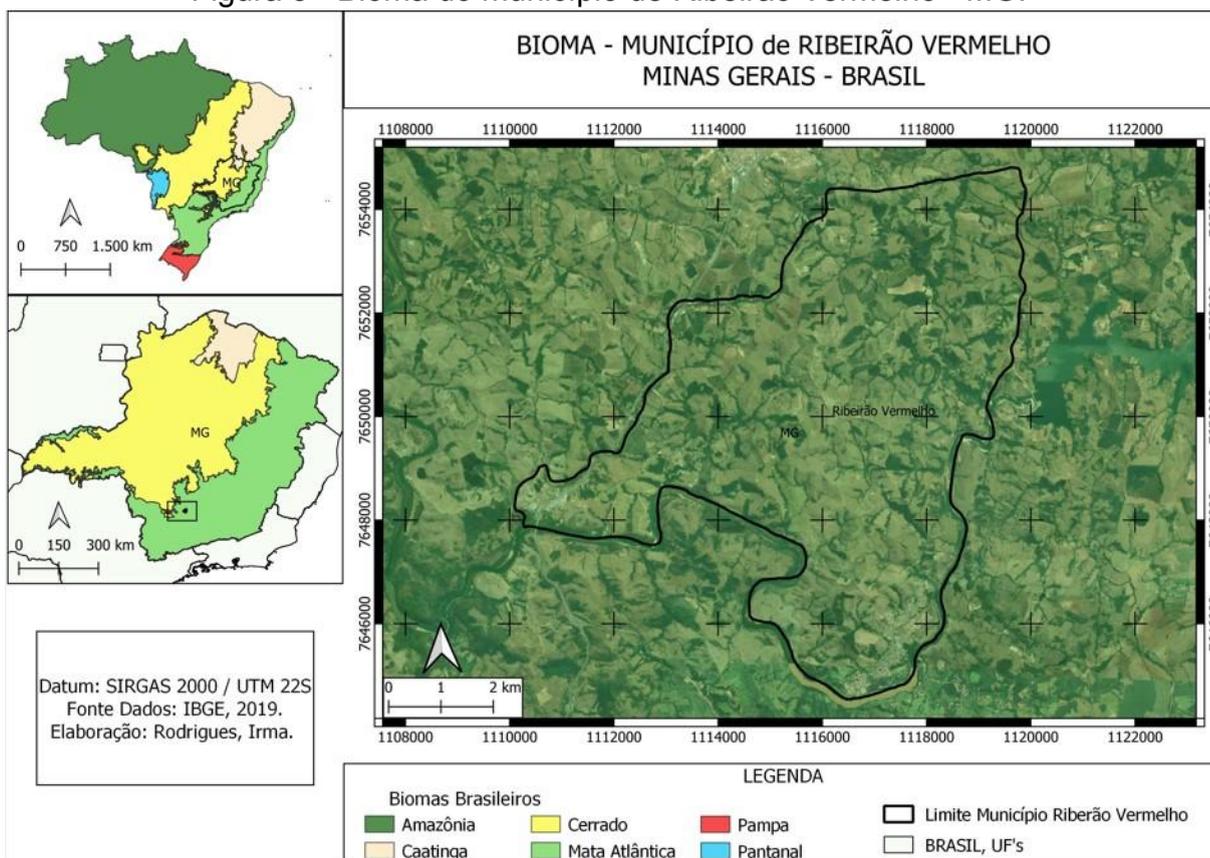


3.3 Bioma

O município de Ribeirão Vermelho, está inserido na região de predominância do bioma Mata Atlântica (Figura 5). Caracterizado pela vegetação exuberante, elevado índice pluviométrico e acentuado higrofitismo, ou seja, plantas que se adaptam bem à água (IBF, 2023).

Com grande potencial biológico, social e econômico, é composta por uma série de ecossistemas cujos processos ecológicos se interligam. Sua flora é muito variada por toda sua extensão, entre as espécies mais comuns encontram-se algumas briófitas, cipós e orquídeas. Além disso, sua fauna endêmica é formada principalmente por anfíbios (grande variedade de anuros), mamíferos e aves das mais diversas espécies (IBF, 2023).

Figura 5 - Bioma do município de Ribeirão Vermelho - MG.

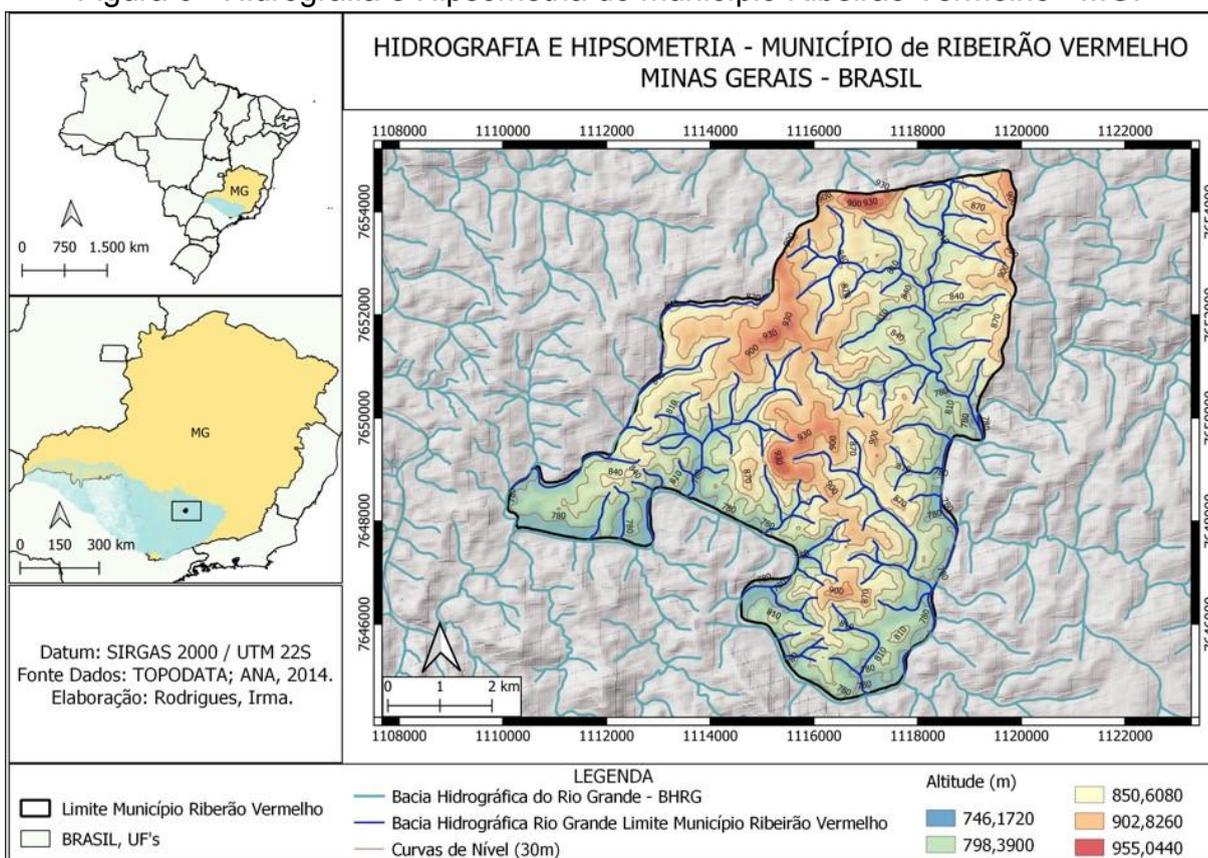


Fonte: Do Autor (2023).

3.4 Hidrografia

O município de Ribeirão Vermelho está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Grande – BHRG, esta por sua vez entre os Estados de Minas Gerais (60%) e de São Paulo (40%) (Figura 6). Com área de drenagem de 143.437,79 km² (ARPA, 2023).

Figura 6 - Hidrografia e Hipsometria do município Ribeirão Vermelho - MG.



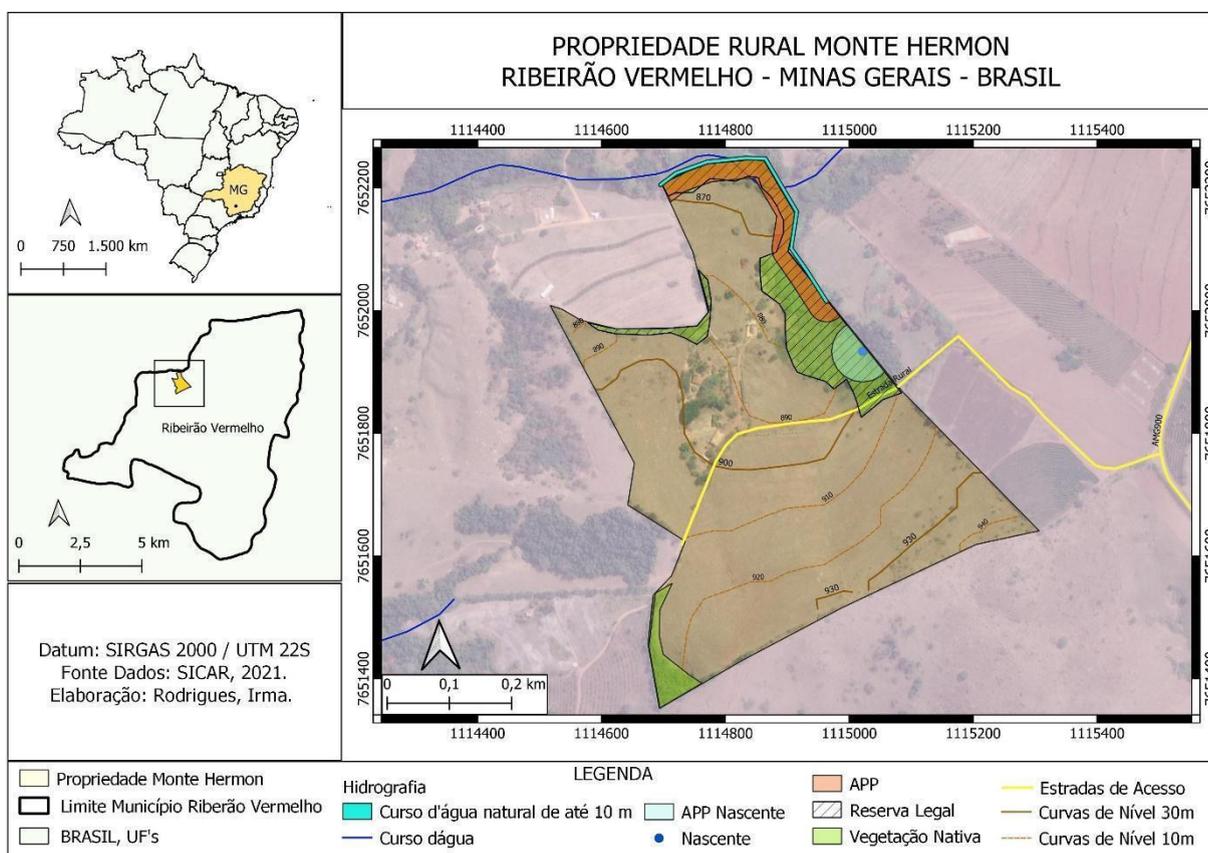
Fonte: Do Autor (2023).

A Bacia Hidrográfica do Rio Grande possui grande importância para o desenvolvimento econômico e social da região. Além de reconhecimento nacional por sua força energética, com o total de 13 barragens instaladas ao longo do seu curso, entre elas a Usina Hidrelétrica do Funil, no município de Lavras - MG.

4 CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE RURAL

O projeto técnico do viveiro florestal, foi implantado na propriedade localizada na Zona Rural do município de Ribeirão Vermelho, Minas Gerais (Figura 7). Denominada Monte Hermon, situa-se a 900 metros de altitude, nas coordenadas geográficas centrais 21°07'54,95" Sul de latitude, 45°05'10,68" Oeste de longitude (Datum SIRGAS 2000). Com uma área total de 30,13 hectares, a propriedade é considerada como pequena, totalizando um módulo fiscal, tendo em vista que, o módulo rural do município é de 30 hectares.

Figura 7 - Localização da propriedade Monte Hermon.



Fonte: Do Autor (2023).

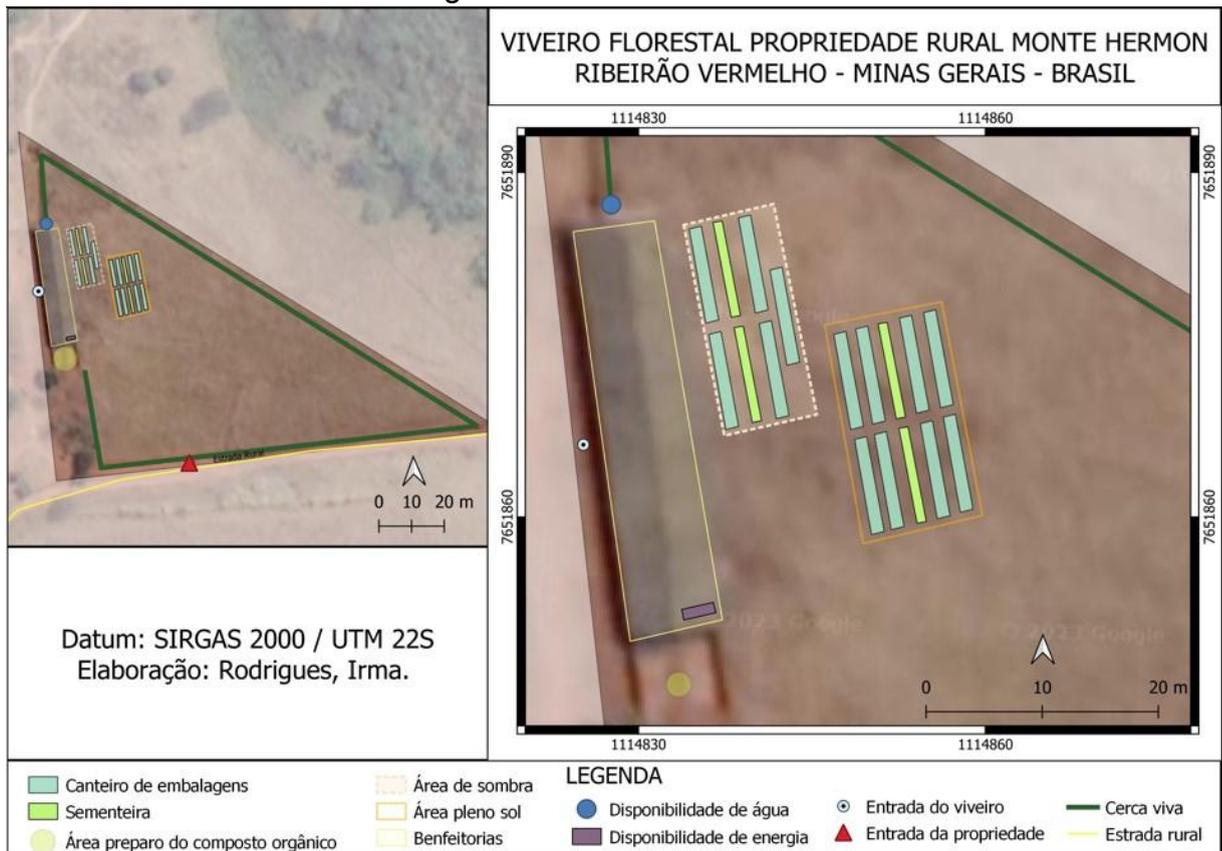
Para contextualizar o histórico, relatado conforme o proprietário, em 2003 a principal renda da propriedade Monte Hermon era advinda da criação de bovinos de leite. Após 17 anos com as atividades totalmente cessadas, o plantio convencional de milho se tornou a atual produção. Com o retorno das atividades na propriedade, o respectivo projeto de implantação do viveiro florestal foi almejado pelo proprietário como uma forma de diversificar sua produção, sendo mais uma estratégia para a geração contínua de renda.

5 VIVEIRO FLORESTAL

Viveiro florestal, é uma área devidamente protegida e com instalações vistas ao manejo e a produção de mudas com padrão de qualidade. Local em que as sementes serão germinadas e após seu desenvolvimento, as mudas passarão por um período de aclimatização ou rustificação, antes de serem destinadas ao plantio definitivo, para que resistam às condições adversas em campo (CRESTANA *et al.*, 2006).

Diante disso, foi realizado o planejamento de um viveiro permanente para a propriedade em questão, com foco em produção contínua e capacidade para produzir 30.000 mudas de espécies florestais nativas por ano (Figura 8). A fim de garantir produção e manejo das mudas, com qualidade e viável economicamente.

Figura 8 - Viveiro Florestal.



Fonte: Do Autor (2023).

5.1 Implantação

5.1.1 Histórico de uso da área

A área indicada para implantação do viveiro já foi utilizada como piquete para bezerras, mas encontra-se parada há muitos anos, além da estrutura de uma antiga pocilga na propriedade. O plantio de milho relatado não foi realizado na pastagem deste local, o que reflete em uma área sem revolvimento do solo e com grande infestação de plantas daninhas, sendo necessárias medidas antecedentes à instalação da infraestrutura do viveiro (Figura 9).

Figura 9 - Foto local instalação.



Fonte: Do Autor (2023).

5.1.2 Localização e Acesso

O local indicado para a implantação do viveiro florestal é arejado e recebe uma grande quantidade de radiação solar. Além disso, com o objetivo de facilitar o escoamento da produção, principalmente na estação chuvosa, a área localiza-se ao lado da entrada principal da propriedade (Figura 10).

Figura 10 - Entrada principal da propriedade e localização do viveiro.

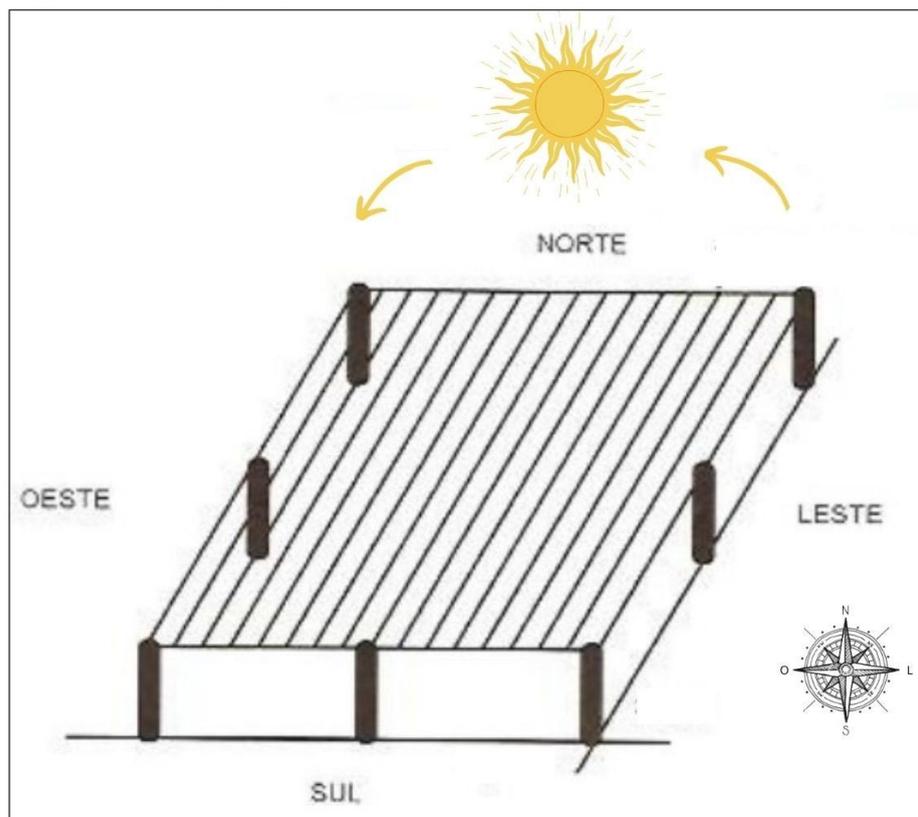


Fonte: Do Autor (2023).

5.1.3 Orientação Geográfica

O viveiro deverá ser instalado como a figura 11, voltado para a face norte, pois ela recebe mais radiação solar, sendo mais quente, favorecendo o crescimento das mudas e reduzindo a incidência de doenças (YAMAZOE; BOAS, 2003).

Figura 11 - Disposição dos canteiros no viveiro sentido norte-sul.



Fonte: Adaptada de Martins L. D. et al., [ca. 2017]

5.1.4 Disponibilidade de água e de energia elétrica

Um dos principais recursos a ser avaliado para a instalação do viveiro refere-se a disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficiente, para atender a produção de mudas em todas as fases e em qualquer época do ano. Especialmente para produção de espécies nativas, por abranger uma diversidade grande e necessidade de água muito variável (CRESTANA *et al.*, 2006).

Por se tratar de um pequeno viveiro, a vazão da nascente na propriedade é suficiente para a demanda de água para irrigação. Toda a rede hidráulica que abastecerá a caixa d'água do viveiro, será utilizada da antiga pocilga e do curral e encontra-se instalada, reduzindo os custos de instalação do viveiro. Além disso, esse abastecimento das caixas d'água na propriedade, é realizado pela força hidráulica executada por uma roda d'água, que também encontra-se instalada e em bom funcionamento (Figura 12).

Figura 12 - Instalação da roda d'água existente na propriedade.



Fonte: Do Autor (2023).

A partir disso, foi realizado o planejamento do sistema de distribuição de água no viveiro, executado, de forma geral, através do conjunto moto-bomba, tubulações, gotejadores reguláveis e microaspersores.

A disponibilidade de energia elétrica também é um recurso de grande importância, para o acionamento da bomba de irrigação, iluminação e o funcionamento dos demais equipamentos. Como na área de instalação do viveiro já existe rede elétrica, para o respectivo projeto, foi necessário apenas refazê-lo conforme as disposições do viveiro.

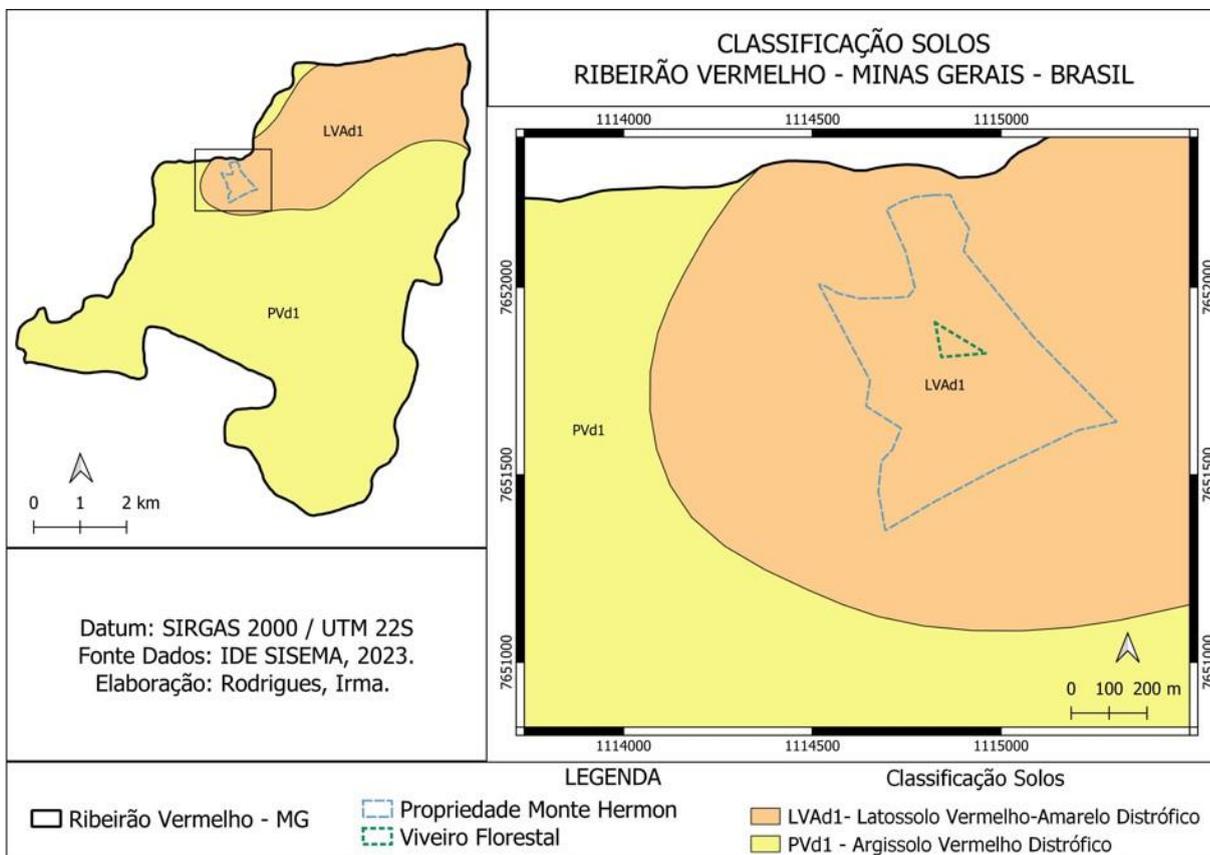
5.1.5 Solo

Para a área do viveiro florestal, está dispensada a análise química do solo, visto que o local serve apenas para o suporte das mudas. Porém, é importante conhecer o tipo de solo do local de implantação, e se ele atenderá, os critérios de boa drenagem, profundidade e permeabilidade.

O solo presente na propriedade é classificado como Latossolo vermelho-amarelo (Figura 13). Este tipo de solo é típico em ambientes bem drenados, sendo profundos e uniformes, com saturação de bases baixa e teor de alumínio trocável normalmente alto. Suas principais limitações estão relacionadas à

acidez elevada e fertilidade química baixa (SANTOS *et al.*, 2018).

Figura 13 - Classificação Solo



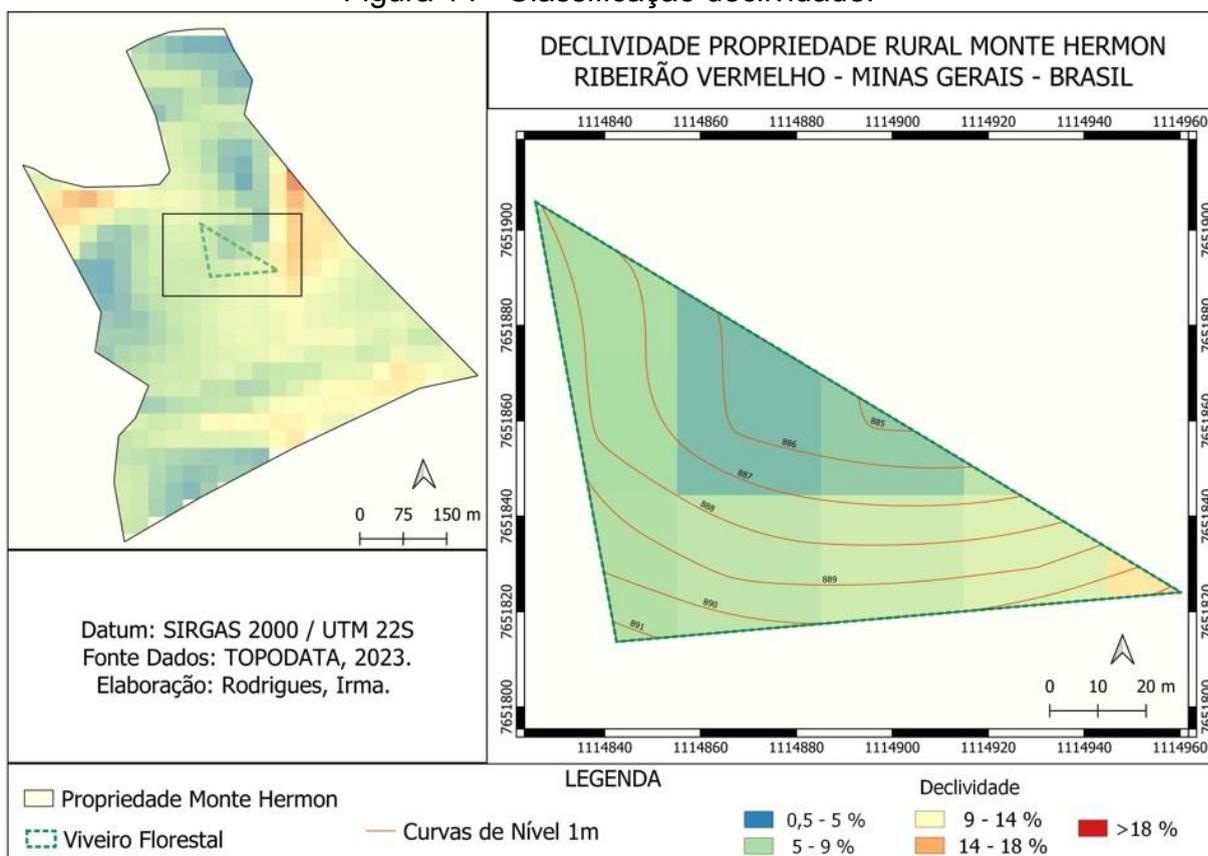
Fonte: Do Autor (2023).

5.1.6 Declividade

De acordo com a classificação das declividades, sugerida por Embrapa (1999), a área de instalação do viveiro florestal é caracterizada como suave ondulado, apresentando um declive ameno variável de 0,5% a 7% (Figura 14).

Assim, por não apresentar grande declividade, por não ser um local sujeito à inundações e por ser caracterizado como um viveiro de pequena produção, dispensa-se obras de terraplanagem para o projeto. Mas o planejamento da drenagem da água das irrigações e das chuvas se torna essencial, em visto que os canteiros de mudas seriam alocados conforme o declive do terreno.

Figura 14 - Classificação declividade.



Fonte: Do Autor (2023).

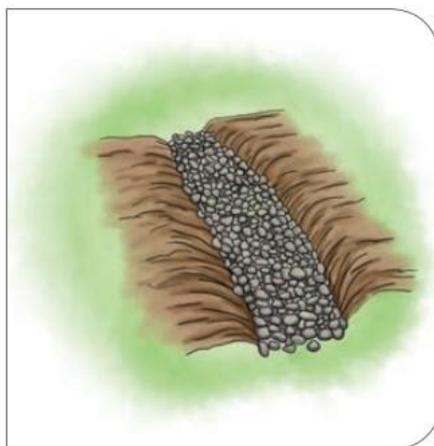
5.1.7 Drenagem

Devido às irrigações diárias para o cultivo de mudas, medidas que visam promover a drenagem eficiente da água no solo do viveiro, tem o intuito de adequar o escoamento superficial da enxurrada e reduzir os processos erosivos ao seu entorno (BRANCALION *et al.*, 2015).

Recomenda-se a construção de valas de drenagem em torno da área de instalação do viveiro florestal. As valas podem ser cobertas com vegetação ou preenchidas com pedras irregulares, para que as pessoas possam circular sobre elas. Deve-se fazer também, uma canaleta na área de sombra, para servir de obstáculo às águas da chuva, direcionando de maneira correta seu percurso (GARAY *et al.*, 2013).

É aconselhável que todo o terreno do viveiro deverá seja coberto com uma camada de pedra britada ou cascalho, para facilitar a movimentação de pessoas, principalmente em épocas chuvosas (Figura 15).

Figura 15 - Modelo valas de drenagem.



Fonte: Senar (2018).

5.1.8 Limpeza da Área

A limpeza para a área de instalação do viveiro, foi necessária visto que se encontrava com presença de plantas daninhas e pedras no local. A roçada foi realizada em área total, utilizando a roçadeira manual que a propriedade já detém.

Esta operação, tem o objetivo de deixar o terreno limpo com a remoção da vegetação existente, tocos, raízes, pedras e outros materiais ali presentes, para que possam ser feitas as obras de infraestrutura. É recomendável também, que capinas manuais sejam feitas periodicamente, uma faixa de aproximadamente 50 metros ao entorno do viveiro, para o controle de plantas indesejáveis e também de pragas que possam atacar as mudas (PAIVA; GONÇALVES, 2001).

5.1.9 Proteção ao vento

Segundo Brancalion et al. (2015), o excesso de vento pode aumentar a evapotranspiração das mudas, fazendo com que se demande mais água para a irrigação, também pode danificar as folhas das plantas e até provocar seu tombamento no viveiro. Além de que, a chegada de sementes de plantas daninhas pelo vento, colonizam os recipientes das mudas e causam diminuição no seu desenvolvimento por competição de nutrientes.

Ressalta-se também, que o viveiro florestal a ser implantado na propriedade Monte Hermon, está ao entorno de áreas agrícolas, e a exposição das mudas ao vento pode facilitar a deriva dos herbicidas aplicados nas lavouras, o que pode acarretar em perda total da produção.

A instalação da proteção ao vento ao redor do viveiro florestal, foi planejada mediante o plantio da espécie *Calliandra selloi*, intercalada com as espécies *Handroanthus chrysotrichus* e *Handroanthus impetiginosus*.

A *Calliandra selloi*, cujo o nome popular é esponjinha ou caliandra-rosa figura 16, é um arbusto lenhoso nativo do Brasil, pertencente à família Fabaceae, subfamília Mimosoideae, com crescimento rápido e podendo atingir até 4 metros de altura. Com floração abundante e exuberante, suas flores possuem um aspecto parecido a pompons, cor de rosa e branco (REFLORA, 2023). O que as tornam plantas atrativas de insetos e pássaros polinizadores.

Já as espécies nativas *Handroanthus chrysotrichus* e *Handroanthus impetiginosus*, são as típicas árvores cujo nome popular é ipê, da família Bignoniaceae (Figura 16). São árvores de grande porte, podendo alcançar de 6 até 14 metros de altura. Com floração, entre junho e novembro, de exuberantes cachos de flores de cores intensas (IBF, 2023).

Figura 16 - *Calliandra selloi*, *Handroanthus chrysotrichus* e *Handroanthus impetiginosus* em estágio de florescimento.



Fonte: John (2021); IBF (2023).

O plantio da espécie *Calliandra selloi* foi realizado em 4 plantas a cada metro linear. E o plantio das espécies *Handroanthus chrysotrichus* e *Handroanthus impetiginosus* foi realizado em 1 planta a cada 5 metros linear. Contudo, a proteção ao vento se torna uma estratégia de demarcação da área do viveiro com a estrada rural, formando uma barreira de proteção como cerca viva, valorizando o caminho e complementando o trabalho de paisagismo local.

5.2 Seleção das espécies

Para a seleção das espécies nativas a serem produzidas, tabela 1, foi levado em consideração as possibilidades de comercialização na região. A disponibilidade de mudas nativas para a adequação ambiental da paisagem rural e ornamentação, foram pontos relevantes pela preferência das 30 espécies. Além de garantir o suprimento da demanda de mudas e a representatividade de espécies adaptadas às condições locais, de implantação do viveiro e do bioma Mata Atlântica, ao qual as mudas serão destinadas para atender os programas regionais de recuperação.

Levando em consideração as estratégias das espécies indicadas, esta seleção foi realizada com o auxílio da plataforma da Embrapa, denominada *Webambiente*, sistema ao qual contempla um banco de dados das espécies nativas de acordo com suas identificações, distribuições geográficas, métodos de produção de mudas e plantio.

A listagem das árvores nativas usualmente utilizadas para arborização urbana na cidade de Lavras - MG, mesorregião em que a propriedade se encontra, também foi essencial para a indicação da diversidade de produção (CODEMA, 2021).

Tabela 1 - Listagem de espécies indicadas para produção no viveiro. (continua)

Nome científico	Família	Nome popular	Uso econômico
<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	Tamanqueiro	Celulose, Madeireiro, Medicinal
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	Tapiá	Artesanal, Látex, Madeireiro, Melífero, Tanífero
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Fabaceae	Angico branco	Madeireiro, Ornamental, Arborização, Melífera, Medicinal
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Apocynaceae	Peroba vermelha	Látex, Medicinal, Apícola, Ornamental e Arborização

<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	Guatambu	Madeireiro, Ornamental
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae	Sucupira preta	Madeireiro, Ornamental e Medicinal
<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	Murici	Latex, Madeireiro, Oleaginoso, Ornamental
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Myrtaceae	Gabiroba	Alimentício, Artesanal, Madeireiro, Medicinal
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Cedro rosa	Frutífera, Madeireiro, Melífera, Medicinal
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	Copaíba	Madeireiro, Lenha, Melífera, Arborização, Medicinal
<i>Erythrina verna</i>	Fabaceae	Mulungu	Frutífera, Lenha, Melífera, Ornamental, Arborização, Medicinal
<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae	Cerejeira do Rio Grande	Frutífera, Madeireiro, Melífera, Ornamental, Arborização
<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Pitanga	Alimentício, Condimento, Látex, Madeireiro, Medicinal, Melífero, Oleaginoso, Ornamental, Tintorial
<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	Jenipapo	Alimentício, Artesanal, Aromático, Forrageiro, Madeireiro, Medicinal, Melífero, Oleaginoso, Ornamental, Resina, Tanífero, Tintorial, Cultural/ritualístico
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae	Ipê amarelo	Madeireiro, Medicinal, Melífero, Ornamental, Tintorial

<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	Ipê roxo	Lenha, Madeireiro, Melífero, Ornamental e Arborização
<i>Handroanthus roseo-alba</i>	Bignoniaceae	Ipê branco	Lenha, Madeireiro, Ornamental e Arborização
<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	Jatobá	Alimentício, Artesanal, Celulose, Forrageiro, Madeireiro, Medicinal, Melífero, Ornamental, Resina, Tanífero, Tintorial
<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	Ingá cipó	Alimentício, Celulose, Madeireiro, Medicinal, Ornamental, Tanífero
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	Ingá branco	Alimentício, Artesanal, Forrageiro, Madeireiro, Ornamental
<i>Jacaranda micrantha</i>	Bignoniaceae	Jacarandá carobão	Lenha, Ornamental e Arborização
<i>Jacaratia spinosa</i>	Caricaceae	Jacaratiá	Artesanal, Cosmético, Látex, Madeireiro, Medicinal, Ornamental
<i>Magnolia ovata</i>	Magnoliaceae	Pinha do brejo	Atrativa de fauna, Frutífera, Ornamental e Arborização
<i>Mimosa bimucronata</i>	Mimosoideae	Maricá	Artesanal, Cosmético, Látex, Madeireiro, Medicinal, Ornamental
<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae	Canela guaicá	Madeireiro, Oleaginoso, Ornamental, Resina
<i>Plinia cauliflora</i>	Myrtaceae	Jabuticaba	Frutífera, Madeireiro, Melífera, Ornamental

<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Goiaba	Frutífera, Lenha, Madeireira, Melífera, Medicinal
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	Aroeira pimenteira	Alimentício, Cortiça, Condimento, Cosmético, Forrageiro, Medicinal, Melífero, Ornamental
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	Pau Pombo	Artesanal, Celulose, Forrageiro, Madeireiro, Medicinal, Melífero, Ornamental, Tanífero
			(conclusão)
<i>Tibouchina pulchra</i>	Melastomataceae	Manacá da serra	Ornamental e Arborização

Fonte: Adaptado de Codema (2021); *Webambiente* (2023).

5.2.1 Grupo sucessional

Segundo o estudo de Botelho *et al.* (1996), para o estabelecimento das espécies recomendadas em um projeto de recomposição de uma floresta, estas devem ser baseadas em um sistema de interação ambiental local com diversidade ecológica. No qual, é essencial a presença de espécies secundárias para promover o rápido recobrimento do solo, junto a espécies pioneiras, para garantir o sucesso do plantio e fornecer condições microclimáticas necessárias ao estabelecimento de outros indivíduos dos estágios sucessionais posteriores.

Desse modo, a restauração florestal de comunidades degradadas, tem como premissa a utilização de elevada diversidade vegetal como forma de garantir sua sustentabilidade (MARTINS, S. V. *et al.*, 2007).

Dada a grande importância de representar os diferentes grupos sucessionais na produção de espécies nativas em um viveiro florestal, para o respectivo projeto, as espécies selecionadas abrangem aos grupos das pioneiras, secundárias e clímax. E serão utilizados para definir as estratégias de produção, como a época de semeadura das sementes, pelo fato de que, cada grupo apresentar características

populacionais interligadas, de polinização e dispersão; e que refletem em seu tempo de crescimento, distinguindo seu manejo no viveiro florestal (CRESTANA *et al.*, 2006).

Desta maneira, é essencial conhecer os principais conceitos que fundamentam o estudo dos grupos ecológicos das comunidades vegetais, para então manipulá-los a favor da dinâmica de produção estruturada para o viveiro.

Na definição das espécies a serem produzidas no viveiro, serão considerados os conceitos propostos por Whitmore (1999), para as espécies arbóreas tropicais, como espécies pioneiras, espécies clímax exigentes de luz e espécies clímax tolerantes à sombra (TABELA 2, ANEXO A).

As espécies pioneiras, possuem em geral, sementes de tamanho reduzido e muitas vezes com dormência, o que possibilita seu armazenamento a longo prazo. Suas mudas crescem a pleno sol, com ciclo variando de 60 a 120 dias, mais normalmente 90 dias. As sementes das espécies clímax, são geralmente maiores e livres de dormência, recalcitrantes, porém de difícil armazenamento. As mudas de espécies clímax exigentes de luz, também devem ser produzidas a pleno sol, enquanto que mudas de espécies clímax tolerantes à sombra podem ou devem ser semeadas e mantidas à sombra, por um período inicial de 2 a 3 meses, quando o sombreamento é reduzido gradativamente, sendo transferidas para a área à pleno sol (DAVIDE; SILVA, 2008).

Assim, os processos ecológicos que refletem no bom desenvolvimento das mudas, podem ser manipulados com mais facilidade pelo viveirista, possibilitando aplicar as classificações ecológicas e suas condições de sombreamento, como forma de garantir o suprimento da demanda de mudas com diversidade de produção.

5.3 Sementes

As sementes são as responsáveis por propagar a espécie, conquistam novas áreas pela dispersão e favorecem a perpetuação em diferentes ambientes e, através do seu mecanismo de dormência, permite distribuir a germinação no tempo, ocorrendo apenas quando houver condições favoráveis ao estabelecimento das plântulas (DAVIDE; SILVA, 2008).

A germinação, conforme Brancalion et al. (2015), é o processo que envolve a ativação do metabolismo da semente, com mobilização de suas reservas energéticas e desenvolvimento dos tecidos do embrião, para a ruptura de seus envoltórios externos, que permitem a emissão da raiz primária e gradativa formação da plântula. Condições específicas de temperatura, concentração de oxigênio e disponibilidade de água e luz, são exigidas para todas essas etapas e variam amplamente entre as espécies vegetais.

O conhecimento a respeito das sementes e germinação, é um componente importante para a compreensão da dinâmica do viveiro florestal, principalmente a respeito do cronograma de semeadura. Desta maneira, estratégias podem ser definidas para que seu poder germinativo não seja limitado, e proporcione uma produção contínua e padronizada das mudas.

Por fim, o aspecto mais importante de qualidade das sementes para o viveiro florestal, é de que elas apresentem uma germinação uniforme e rápida, junto a boa capacidade de armazenamento. Contudo, é preciso estar atento tanto às variações das características biológicas entre as espécies trabalhadas, quanto às limitações comportamentais de dessecação e longevidade da semente.

5.3.1 Disponibilidade de sementes

A disponibilidade de sementes das espécies recomendadas para este respectivo projeto, Tabela 3, do Anexo B, é encontrada com relativa facilidade via fornecedores cadastrados no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM). As sementes fornecidas por esses bancos, geralmente são acompanhadas de informações que facilitam o planejamento da compra e da produção de mudas, como a porcentagem de germinação, o sistema de quebra de dormência (ALMEIDA, 2016).

Apesar de representarem um pequeno custo para o viveiro no valor final da muda, as sementes devem oferecer segurança aos futuros plantios, porque o erro nesta operação será mostrado depois de muito tempo causando insucesso e desestímulo no empreendimento e até propaganda negativa (HOPPE *et al.*, 2004).

Assim, para garantir a qualidade, a sanidade e o vigor necessário para o bom desenvolvimento das mudas, as sementes devem ser obtidas por produtores idôneos, e sempre que possível, com empresas certificadas, as quais são

condicionadas a comercializarem sementes de espécies arbóreas de procedência (PAIVA; GONÇALVES, 2001).

5.3.1.1 Área de coleta de sementes - ACS

Uma possibilidade futura, é estabelecer um projeto de plantio das mudas nativas produzidas no próprio viveiro, com o objetivo de restauração da área degradada que deverá ser recomposta na propriedade, conforme a Lei nº 12.651/2012, capítulo VI, no artigo 29, para a regularização do imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR). BRASIL.

Com o estabelecimento do ecossistema florestal, esta área recuperada da propriedade poderá ser adotada como Área de Coleta de Sementes (ACS), de acordo com o Decreto nº 5.153, julho de 2004, que aprovou o Regulamento da Lei nº 10.586, dezembro de 2020 (BRASIL, 2020).

A área de coleta de sementes, é definida por Hoppe et al. (2004), como um povoamento florestal de boa qualidade, onde árvores de melhor fenótipo são selecionadas e marcadas para a coleta de sementes. O viveirista deverá assim, planejar a operação de produção de mudas, considerando a possibilidade de um grande número perdas na sementeira das sementes coletadas, já que essas árvores não são selecionadas com base em seu valor genético e, em geral, quanto menor o número de plantas utilizadas para a colheita de sementes, maior o ganho genético na produtividade.

Alguns cuidados devem ser tomados com esta prática, acompanhando todo processo de formação das sementes para definir as melhores metodologias, a fim de evitar sementes com má qualidade fisiológica ou genética. Segundo Paiva e Gonçalves (2001), as melhores sementes são obtidas de árvores sadias, vigorosas, com boa forma de tronco, altura e copa, dita as árvores matrizes. Depois de colhidas, para que sejam conservadas por um período maior de tempo sem que percam seu poder germinativo, as sementes devem ser beneficiadas e armazenadas conforme suas limitações biológicas.

Assim, a partir dos critérios de seleção, será possível, com a área de coleta de sementes (ACS) estabelecida na propriedade, coletar as próprias sementes com a diversidade das espécies produzidas no viveiro. O que viabiliza um maior estoque, tanto para o uso futuro como para comercialização, com a obtenção de sementes a

baixo custo e com maior segurança de adaptabilidade ao local de produção.

A Tabela 4, do Anexo C, foi confeccionada apenas como um demonstrativo para apresentar a época de colheita das sementes e seus respectivos beneficiamentos, das espécies recomendadas para produção no viveiro.

5.3.2 Superação de dormência

A dormência é um mecanismo natural que algumas espécies apresentam em suas sementes, em que, mesmo se fornecidas todas as condições necessárias para a germinação, ela não ocorre. As sementes utilizadas em um viveiro florestal que apresentam a dormência, podem servir tanto para manter as sementes por longos períodos armazenadas, como pode ser um empecilho à sua germinação, impedindo-a ou tornando-a irregular e, como consequência, dificultando a produção das mudas (HOPPE *et al.*, 2004).

Assim, ao conhecer as causas da dormência, de forma geral, é possível aplicar tratamentos para quebrá-la e assegurar uma germinação rápida e uniforme, sem que ela afete a sobrevivência das mudas, produzindo mudas vigorosas e de baixo custo (PAIVA; GONÇALVES, 2001).

Na Tabela 5, do Anexo D, estão apresentados os métodos recomendados, por (YAMAZOE; BOAS, 2003; HOPPE *et al.*, 2004; DAVIDE; SILVA, 2008), para os tratamentos de quebra de dormência das sementes das espécies indicadas para produção no viveiro, que necessitam desta aplicação.

Sendo assim, os tratamentos para superação de dormência indicados são:

- A escarificação mecânica: corte ou raspagem das sementes contra superfícies ásperas, como lixas ou sacos de areia, para permitir, mais facilmente, a entrada de água e sua germinação.
- A imersão das sementes em água fria ou quente: promove maior permeabilidade do tegumento, o envoltório protetor da semente. Imersão específica para cada espécie.

5.3.3 Armazenamento de sementes

O armazenamento de sementes, tem como principal objetivo no viveiro florestal, a manutenção do estoque de sementes. Visa protegê-las da deterioração e de danos, conservando suas condições físicas e pureza, e buscando sempre minimizar a perda de seu vigor com o passar do tempo (MELLO; EIRA, 1995).

O armazenamento, para Davide e Silva (2008), deve ser realizado com o intuito de reduzir os níveis das atividades biológicas que ocorrem nas sementes, mantendo a qualidade fisiológica das mesmas. O correto armazenamento deve ser auxiliado pelos conhecimentos sobre o comportamento das sementes das espécies em questão, e sua relação à tolerância à perda de água. Destaca-se também, a importância do ambiente ser limpo, arejado e organizado.

De acordo com Mello e Eira (1995), para o armazenamento a longo prazo, basta manter os níveis da atividade respiratória, grau de umidade e temperatura ambiente baixos nas sementes. Porém, algumas sementes possuem comportamentos diversos quando tratadas desta maneira, com distinções quanto às suas limitações de comportamento para sua dessecação e armazenamento. O que torna, a classificação das sementes pela sua longevidade, de extrema importância para determinar estratégias de conservação que possam ser aplicadas com sucesso para a perpetuação das espécies nativas.

Desta maneira, existem três categorias de sementes quanto seus comportamentos com o processo de secagem (HOPPE *et al.*, 2004):

- As sementes ortodoxas, são aquelas capazes de serem conservadas por longo período sem perder sua viabilidade, toleram a secagem e o armazenamento a baixas temperaturas, em câmaras frias (-20°C).
- As sementes intermediárias, podem ser conservadas a médio prazo, até 1 ano; toleram a secagem até certo ponto e perdem sua viabilidade quando armazenadas a baixas temperaturas (-20°C).
- As sementes recalcitrantes, são aquelas que perdem rapidamente sua viabilidade, não toleram a secagem e o armazenamento a baixas temperaturas.

Na Tabela 6, do Anexo E, apresenta o comportamento das sementes, quanto sua longevidade e seu armazenamento, das espécies recomendadas para produção no viveiro.

Pode-se concluir, que a maior parte das espécies, possui sementes cujo o período de viabilidade é baixo, ou seja, recalcitrantes. Para o respectivo projeto, não foi planejada a aquisição de uma câmara fria para o armazenamento de sementes. Mas se houver a necessidade de armazenamento, para estes casos, será feito segundo Davide e Silva (2008) que recomendam que as sementes sejam secas, embaladas em sacos de papel ou garrafas plásticas tipo PET, e mantidas em local seco, com temperatura em torno de 21°C, sem a incidência direta de luz solar.

5.4 Produção de mudas

Produzir mudas com padrão e qualidade no viveiro, é fundamental para garantir o sucesso dos plantios florestais nas condições de campo. Entre vários fatores, a escolha adequada do recipiente e do substrato no qual as espécies nativas serão cultivadas é de vital importância (ARCO-VERDE; MOREIRA, 2002).

5.4.1 Recipientes

Os recipientes destinados a produção de espécies nativas, devem proporcionar suporte de nutrição das mudas, proteger as raízes de danos mecânicos e da desidratação, e moldá-las, em forma favorável para seu desenvolvimento, maximizando as taxas de sobrevivência após seu plantio em campo (HOPPE *et al.*, 2004).

Para a produção de mudas nativas no viveiro florestal da propriedade, o recipiente recomendado foi o saco plástico de dimensionamento 8x12 cm. Estratégia adotada para menor investimento inicial para a instalação do viveiro e também pela vantagem da facilidade de encontrar no mercado da região.

Conforme Yamazoe e Boas (2003), os sacos plásticos possibilitam a produção de mudas com maiores dimensões, permitindo que fiquem mais tempo no viveiro, com maior retenção de água e alto índice de sobrevivência em campo. Davide e Silva (2008), ressaltam que são recipientes mais aplicáveis aos projetos de produção em pequena escala, mas que alguns cuidados devem ser realizados periodicamente

no viveiro florestal para o bom desenvolvimento das mudas.

O preenchimento dos sacos plásticos será realizado manualmente, na benfeitoria do depósito.

5.4.1.1 Encanteiramento

O encanteiramento é a prática de transporte dos sacos plásticos, já preenchidos com substrato, para os canteiros. Se houver perda parcial do substrato durante essa alocação, será necessário completá-lo. É preciso nivelar a terra até a altura de mais ou menos 0,5 cm abaixo da borda superior da embalagem, evitando-se criar condições propícias para o aparecimento de doenças por causa da irrigação, ou mesmo, a germinação de plantas invasoras nos sacos plásticos (PAIVA; GONÇALVES, 2001).

Durante a prática do encanteiramento, é recomendável que:

- Os sacos plásticos sejam colocados todos em mesmo nível;
- A disposição em relação ao solo seja a mais perpendicular possível;
- Os espaços vazios entre os sacos plásticos seja o mínimo possível.

5.4.2 Substrato

Recomenda-se o preparo do próprio substrato para o viveiro florestal, com a compra dos componentes da formulação separadamente, utilizando materiais de fácil aquisição na região. O controle das etapas que envolvem o preparo do substrato é um aspecto fundamental para o sucesso da semeadura, com produção de mudas de boa qualidade, visando o desenvolvimento da planta em um curto período de tempo, a baixo custo para o viveiro florestal (CUNHA, A. de M. *et al.*, 2006).

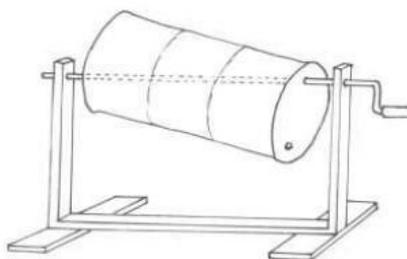
Os componentes escolhidos para a formulação do substrato, tem o intuito promover o bom desenvolvimento do sistema radicular das mudas reunindo atributos físicos e químicos. Além de que, deve apresentar características de homogeneidade, boa capacidade de absorção de água e nutrientes, facilidade de manuseio e ser livre de patógenos e substâncias tóxicas às plântulas (DIAS *et al.*, 2006).

5.4.2.1 Procedimentos

O preparo do substrato deve seguir os seguintes procedimentos:

- Colocar os componentes do substrato, previamente selecionados, na benfeitoria galpão. Estes componentes deverão estar devidamente peneirados (caso de terra de subsolo e areia) e beneficiados (caso do esterco);
- Para facilitar o preparo, pesar e medir os componentes no carrinho de mão, antes de serem misturados para homogeneização.
- Para misturar o substrato pode-se usar enxadas (método manual) ou misturador automático. A Figura 17, exemplifica o aspecto geral de uma betoneira manual adaptada.

Figura 17 - Modelo Betoneira adaptada.



Fonte: Adaptada Dias et al. (2006).

- Após homogeneizar os componentes da mistura, o substrato deve ser umedecido, sem que fique encharcada. O teste das gotas é uma forma prática de verificar se o teor de umidade está adequado, apertando-se um pouco do substrato com a mão, deverão se formar pequenas gotas entre os dedos, porém sem que ocorra escorrimento de água.

5.4.2.2 Composição do substrato

Com a estratégia de redução dos custos com a produção do próprio substrato, os componentes escolhidos para sua formulação são materiais disponíveis na região e a baixo custo. O substrato deverá ser peneirado em peneira com malha de 1/2 polegada.

Para os canteiros de germinação, foi recomendado utilizar um material drenante 20 cm abaixo do nível do solo, que será a brita. Como cobertura foi recomendado utilizar um substrato mais solto possível, que será a areia, 30 cm do nível do solo, com a proporção de:

- 60% de areia,
- 40% brita.

Ou seja, neste caso para formar um volume de 1m^3 , os materiais utilizados nos canteiros de germinação será composto de:

- 10,5 carrinhos de mão de areia (30 cm acima do nível do solo),
- 7,5 carrinhos de mão de brita (20 cm abaixo do nível do solo).

Para os sacos plásticos das mudas, o substrato será preparado de acordo com a proporção de:

- 50 % de terra de subsolo,
- 25 % de casca de arroz carbonizada,
- 25 % de esterco bovino decomposto.

Ou seja, neste caso para formar um volume de 1m^3 , o substrato utilizados nos sacos plásticos será composto de:

- 12 carrinhos de mão de terra de subsolo,
- 3 carrinhos de mão de casca de arroz carbonizada,
- 3 carrinhos de mão de esterco bovino decomposto.

A aquisição dos componentes, areia e terra de subsolo, será com fornecedores de materiais de construção da região. A terra de subsolo é retirada do local de obras, portanto é preciso inspecionar se ela não irá conter ervas daninhas, entulho ou camadas mais profundas, em geral pobres e ácidas. Independente da origem, ela não deve ser muito argilosa, por dificultar a drenagem causando problemas de aeração; e nem muito arenosa, o que influencia na consistência do

torrão quando o recipiente for retirado para o plantio no campo. O aproveitamento da terra de subsolo destaca-se por representar ganhos do ponto de vista ambiental, já que seu uso evita a extração de solo fértil e dá-se uso à terra que normalmente iria para aterros sanitários ou para lixões (YAMAZOE; BOAS, 2003).

A casca de arroz carbonizada será adquirida com a compra do insumo via internet. Ela é um resíduo do processamento industrial do arroz com baixa densidade e peso específico, e após serem carbonizadas, podem ser utilizadas puras ou em mistura com outros substratos para formação de mudas de diversas espécies. Além de não apresentarem compostos tóxicos em sua composição, permitem a penetração e a troca de ar na base das raízes; é suficientemente firme e densa para fixar as sementes; é leve e porosa permitindo boa aeração e drenagem; tem volume constante seja seca ou úmida; é livre de plantas daninhas, nematóides e patógenos; e por fim, não necessita de tratamento químico para esterilização, em razão de ter sido esterilizada com a carbonização (HOPPE *et al.*, 2004).

O esterco bovino será viabilizado pela propriedade vizinha, sendo contabilizado apenas o custo de deslocamento do trator agrícola caçamba até a área do viveiro. O esterco bovino entra como o componente obrigatório na formulação do substrato, matéria orgânica, e sua proporção pode ser reformulada à medida que a terra de subsolo utilizada for pobre em compostos orgânicos.

5.4.2.3 Preparação do composto orgânico à base de esterco bovino

De acordo com Trazzi *et al.* (2012), o uso do esterco de origem animal como componente do substrato, contribuiu para a redução dos custos do viveiro florestal, e ainda se torna um importante aliado para a nutrição das mudas. Proporcionando uma melhora nos atributos químicos dos substratos, com o aumento de sua macroporosidade, do seu incremento aos teores totais e disponíveis de nutrientes, e de sua capacidade de troca de cátions, soma de bases e saturação por bases.

Para garantir maior segurança com o uso do esterco bovino como adubo, primeiramente, é recomendável que ele seja curtido por meio da compostagem. Nesse item, adaptado ao respectivo projeto, será especificado a técnica correta para se trabalhar com este composto orgânico, de acordo com as orientações de Alcântara F. *et al.* (2018):

- O local indicado será ao lado da benfeitoria galpão, por ser plano, sombreado e com disponibilidade de água (Figura 18).

Figura 18 - Local indicado para preparo do composto orgânico.



Fonte: Do Autor (2023).

- Qualquer capim, *Brachiaria ssp.*, pode ser utilizado neste processo. A etapa de trituração será realizada pelo triturador forrageiro, já disponível na propriedade.
- Materiais necessários: A pilha é formada por quatro camadas. As seguintes recomendações são para a montagem de uma pilha de 1,0 x 5,0 x 1,5 m (largura x comprimento x altura).

Para cada camada são necessários:

- 20 carrinhos de mão de capim triturado,
- 03 carrinhos de mão de folhas de bananeira,
- 10 carrinhos de mão de esterco bovino seco.

Portanto, o gasto total para as quatro camadas é:

- 80 carrinhos de mão de capim triturado,
 - 12 carrinhos de mão de folhas de bananeira,
 - 40 carrinhos de mão de esterco bovino seco.
- Montagem da pilha: Forme a primeira camada acrescentando os materiais na sequência: capim - folhas de bananeira - esterco (Figura 19). Molhe até começar a escorrer água na base. Quando escorrer, pare imediatamente de molhar. Pode-se inserir uma estaca de madeira na parte mais baixa da pilha. Caso a estaca saia seca, ainda é necessário molhar. Repita este procedimento para as outras camadas. Depois de molhar a quarta camada, a pilha de compostagem estará montada e deve ser coberta com folhas de bananeira ou palhas para manter a umidade, principalmente se estiver a céu aberto.

Figura 19 - Pilha Montada.



Fonte: Guimarães; Dayer (2020).

- Revolvimento: A pilha deve ser revolvida quatro vezes: aos 15, 30, 45 e 60 dias após a montagem. O composto estará pronto aos 90 dias, mas não é necessário revolvê-lo nos últimos 30 dias do processo. Ao final de cada revolvimento, deve-se molhar a pilha, usando-se a estaca de madeira para checar a umidade.

- Temperatura: Durante a compostagem, a temperatura deve ficar em torno de 60°C, principalmente no início do processo. Pode-se deixar uma barra de ferro no meio da pilha e retirá-la semanalmente para checar a temperatura. Até os 60 dias é normal que a barra saia quente, mas que seja suportável tocá-la. Se sair muito quente, pode ser excesso ou falta de água. Se for excesso, revolva a pilha imediatamente para arejá-la. Se for falta, acrescente mais água. Depois de 45-60 dias, é normal que a temperatura diminua, mas se a barra de ferro sair fria antes disso, é porque falta umidade.
- Aos 90 dias, quando estiver pronto para uso, o composto terá cor escura, cheiro de terra mofada e estará em temperatura ambiente. Com a ajuda do clima e das técnicas corretas para fazer composto orgânico, em um mês, o esterco bovino estará curtido. Isso acontece quando ele não apresenta cheiro característico nem umidade em excesso.

5.4.2.4 Adubação de incorporação ao substrato

Pela facilidade de drenagem nas embalagens plásticas, a perda de nutrientes por lixiviação é alta, o que se faz necessário a adubação no substrato, recomendada com base na análise química do solo. Entretanto ao considerar a heterogeneidade do substrato e a diversidade das espécies e suas exigências nutricionais, Yamazoe e Boas (2003) recomenda uma dosagem indicativa para a adubação de incorporação para 1m³ de substrato, ao qual será adotada ao projeto e apresenta-se abaixo:

- 750 g de sulfato de amônio - 20% Nitrogênio (N), 22-24% Enxofre (S);
- 3500 g de superfosfato simples granulado - 20% P₂O₅ (Fósforo), 11% Enxofre (S) e 18% Cálcio (Ca);
- 200 g de cloreto de potássio - 58% Óxido de potássio (K₂O);
- 1000 g de calcário dolomítico;
- 200 g de Basacote 16-08-12 (N-P-K). Liberação lenta - 6 meses.

A adubação total de incorporação ao substrato necessária para a produção anual encontra-se na Tabela 7.

Tabela 7 - Adubação de incorporação ao substrato para produção anual.

Substrato (m ³)	Sulfato de amônio	Superfosfato simples	Cloreto de potássio	Calcário dolomítico	Basacote	TOTAL (kg)
1	0,75	3,5	0,2	1	0,2	5,65
9,2	6,9	32,2	1,84	9,2	1,84	51,98

Fonte: Adaptado de Yamazoe e Boas (2003).

5.4.2.5 Volume de substrato a ser utilizado para a produção anual

Os sacos plásticos indicados para a produção das mudas nativas possuem medida de 8x12 cm, com volume total de 245 ml. O volume de substrato necessário para a produção anual encontra-se na tabela 8.

Tabela 8 - Cálculo do volume de substrato a ser utilizado para produção anual.

Volume Substrato (m ³)	Sacos plásticos preenchidos
1	4081
9,2	37500

Fonte: Do Autor (2023).

5.4.3 Semeadura

A semeadura será feita por dois métodos, semeadura direta nos sacos plásticos, e semeadura indireta, realizada nos canteiros de germinação para posterior repicagem de acordo com o recomendado na Tabela 2, Anexo A.

É recomendado por Paiva e Gonçalves (2001), em qualquer um dos tipos de semeadura, uma boa distribuição de sementes para o desenvolvimento uniforme das plantas. Deve-se também irrigar bem os canteiros e os recipientes antes da semeadura.

Com o intuito de proteger as sementes recém semeadas, para que possam germinar bem, é recomendável que seja peneirada uma fina camada de substrato,

seguida de uma camada de casca de arroz carbonizada, sem que ultrapasse 1,0 cm de espessura (DAVIDE; SILVA, 2008). Esta cobertura tem o propósito de manter a umidade constante em volta das sementes, e resguardá-las dos raios solares mais fortes, ventos e pingos d'água.

A melhor época de realizar a sementeira é variável de acordo com a espécie e seu grupo ecológico sucessional. Mas a sementeira efetuada durante o inverno, quando normalmente predominam temperaturas mais baixas, tem sua taxa de germinação reduzida, se comparada às épocas mais quentes (PAIVA; GONÇALVES, 2001).

Com a finalidade de organizar a produção do viveiro, plaquetas padronizadas serão colocadas nos canteiros para identificar a espécie, o lote de sementes e a data de sementeira.

5.4.3.1 Sementeira direta

Paiva e Gonçalves (2001), define a sementeira direta como melhor técnica para a produção de mudas de espécies nativas florestais, e aponta algumas vantagens sobre esse método. Caracteriza uma produção de mudas mais vigorosa, com diminuição das perdas por doenças e produção por menor custo.

A semente deverá ser depositada ao centro do saco plástico já preenchido por substrato. Se a porcentagem de germinação do lote de sementes for baixa, ou se elas forem muito pequenas, deve-se colocar no mínimo duas sementes, como estratégia de reduzir o máximo possível de recipientes sem mudas após a germinação.

5.4.3.2 Sementeira indireta

A sementeira indireta consiste na prática de utilizar sementeiras para posterior repicagem, podendo ser à lanço ou em sulco, dependendo do tamanho das sementes. No caso da sementeira à lanço indicada para sementes menores, espalhando-se uniformemente sobre o canteiro; já em sulcos, indicada para sementes maiores dispostas lado a lado.

Esta prática para Dias et al. (2006), apesar de ainda ser uma das atividades ainda realizadas de forma manual no viveiro, possibilita o aumento da diversidade de espécies trabalhadas e oferece melhores condições de manejo do lote de mudas no

viveiro, o que garante homogeneidade de germinação e facilidade nas operações subseqüentes, como o desbaste e a alternagem.

Para essa prática, de acordo com os autores Davide e Silva (2008), as sementes das espécies germinadas em sementeiras, são aquelas que não possuem germinação uniforme dentro de 3 a 30 dias. Com o propósito de evitar uma ocupação de grande área do viveiro por recipientes apresentando falhas e desuniformidade das mudas.

5.5 Tratos culturais

5.5.1 Solarização

A solarização é uma técnica de aquecimento e desinfestação do substrato por meio da energia solar. Ela é recomendada quando for necessário a reutilização do substrato, na maior parte dos casos, quando houver morte da muda no recipiente. Neste processo, o substrato é disposto em camadas de 10 a 20 cm e umedecido, é coberto com um filme plástico transparente e exposto diretamente ao sol entre quatro a oito semanas.

O plástico transparente deve ficar em contato direto com o substrato e ter suas bordas enterradas, evitando-se a perda de calor. As temperaturas de 60°C eliminam a maioria dos micro-organismos fitopatogênicos do solo, incluindo nematóides, enquanto permitem a sobrevivência de vários microrganismos benéficos que são termotolerantes, dificultando assim a infestação por patógenos do solo. O revolvimento do substrato e a permanência prolongada do plástico aumentam a eficiência da desinfestação (RITZINGER; ROCHA, 2010).

5.5.2 Repicagem

A etapa de repicagem consiste na transferência das plântulas dos canteiros de germinação, após a semeadura indireta, para as embalagens individuais, os sacos plásticos.

Para as espécies nativas, essa prática no viveiro é capaz de potencializar o poder germinativo da semente em uso com produção mais homogênea. Esse processo acontece à medida que as sementes emitem sua raiz primária ou seu segundo par de folhas (YAMAZOE; BOAS, 2003).

Essa técnica exige uma maior mão de obra e alguns cuidados à serem tomados, com o objetivo de reduzir as perdas que são constantes nessa etapa da produção de mudas; aos quais, de acordo com Davide e Silva (2008), são indicados a seguir:

- A repicagem deve ser realizada à sombra, pelo início da manhã ou final da tarde; de preferência em dias nublados ou até chuvosos;
- Deve ser precedida de uma irrigação, nos canteiros de germinação com as plântulas e nos recipientes a serem repicadas;
- A retirada das plântulas deverá ser realizada com uma espátula, ou ferramenta semelhante, além de muito cuidado;
- As plântulas devem ser repicadas nos sacos plásticos já umedecidos, imediatamente após sua retirada dos canteiros de germinação;
- As raízes devem ficar em posição vertical no substrato, sem que fiquem enoveladas no novo recipiente;
- Para firmar a plântula, deve-se ajustar o substrato ao redor da raiz e de seu colo;
- Espalhar casca de arroz carbonizada por cima dos recipientes recém repicados, sem cobrir a plântulas;
- Mantendo-as sempre úmidas com irrigações mais frequentes nos primeiros dias.

Para proporcionar às mudas uma melhor adaptação e minimizar as chances de estresse hídrico, resultando em ressecamento e morte. É recomendado que logo após a repicagem, todas as mudas devem ser mantidas na área de sombra, protegidas do sol forte e ventos, a fim de evitar sua transpiração excessiva. No geral, uma semana é o tempo necessário para o pegamento das mudas, mas a observação diária do desenvolvimento das plântulas irá determinar o momento certo em que as espécies exigentes de luz serão realocadas para a área de pleno sol (YAMAZOE; BOAS, 2003).

5.5.3 Desbaste

Quando há excesso de plântulas germinadas nos sacos plásticos, onde foi executada a atividade de semeadura direta, deve-se realizar o desbaste. Com o objetivo de proporcionar condições de espaços e de volume de substrato, para que as mudas possam desenvolver-se sem qualquer tipo de restrição nas embalagens, promovendo a homogeneização do lote de plântulas (HOPPE *et al.*, 2004).

Este processo, conforme Dias *et al.* (2006), deve ocorrer quando as plântulas apresentarem dois ou três pares de folhas. Na seleção da plântula a ser mantida, deve ser considerada aquela que apresentar melhores aspectos visuais, dando preferência à que estiver ao centro da embalagem. Para o procedimento do desbaste são utilizadas tesouras sem ponta.

5.5.4 Alternagem

A alternagem das mudas é recomendada periodicamente, e consiste na troca das mudas de um local para outro dentro do próprio canteiro ou entre os canteiros. Com a finalidade de evitar possível competição entre as mudas, principalmente por luz, e efetuar a poda das raízes que eventualmente ultrapassam o recipiente penetrando ao solo (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

5.5.5 Arranjo das mudas

O arranjo das mudas visa separar as mesmas por classes de tamanho para melhor uniformidade do canteiro. É recomendável, de acordo com Paiva e Gonçalves (2001), que as mudas sejam separadas em três categorias, pequenas, médias e grandes.

5.5.6 Podas

A poda da copa somente deverá ser realizada quando houver certo desequilíbrio, com parte aérea bem expandida e raízes pouco desenvolvidas, geralmente ocorre quando as mudas permanecem no viveiro por um tempo além do necessário. Com o objetivo de corrigir essas diferenças, reduzir o tamanho da muda ou eliminar brotos laterais que se formam eventualmente junto ao colo da muda (DAVIDE; SILVA, 2008).

A poda das raízes tem o objetivo de retardar o desenvolvimento das mudas até a época do plantio. Ela pode ser realizada também para facilitar a repicagem quando ultrapassam por algum motivo o tamanho indicado para replantar separadamente cada plântula das espécies (GARAY *et al.*, 2013).

5.5.7 Rustificação

Davide e Silva (2008) define que, cerca de 15 dias antes da expedição das mudas para o plantio definitivo, as que tiveram seu crescimento inicial na área de sombra, devem passar por um processo de aclimatização na área de pleno sol. Ao qual, consiste no período de adaptação gradual da atual condição do viveiro para as condições adversas em campo, a fim de aumentar suas chances de sobrevivência após o plantio definitivo. Nessa etapa, diminui-se gradativamente a irrigação, sem ocorrer a suspensão definitiva.

5.5.8 Condução das mudas

As mudas que ficarem por um período mais longo no viveiro, devem ser transplantadas para recipientes maiores ou conduzidas para o viveiro de espera. A finalidade da muda é o critério para a escolha do local em que as mudas serão transplantadas. Sendo que, a expedição das mudas que forem transplantadas para os recipientes maiores poderá ser em qualquer época (PAIVA; GONÇALVES, 2001).

5.5.9 Controle de plantas daninhas

As plantas consideradas daninhas são todas aquelas que prejudicam direta ou indiretamente a capacidade produtiva do cultivo de interesse humano (MEYER *et al.*, 2022). Estas podem interferir no crescimento e desenvolvimento da cultura desejada, por competirem por água, luz e nutrientes (YAMAUTI *et al.*, 2011), além de possuir efeito alelopático, ou seja, a interferência negativa provocada pela introdução de substâncias químicas de um indivíduo a outros da comunidade vegetal, e da propensão à hospedabilidade de patógenos (JÚNIOR *et al.*, 2019).

A presença de plantas daninhas nos recipientes das mudas, pode trazer prejuízos à qualidade do produto e dificultar a venda (SÃO PAULO, 2014). Assim, o controle destas é uma prática indispensável em recipientes e canteiros. Neste

sentido, será feita a integração de métodos e critérios no viveiro, a fim de estabelecer um manejo integrado das plantas daninhas, que abrange desde a implantação do viveiro até a expedição das mudas para o plantio.

Algumas técnicas de manejo são recomendadas para auxiliarem na prevenção da introdução, do estabelecimento e da infestação de plantas daninhas, sendo elas: controle de irrigação, proteção do reservatório de água, solarização do substrato quando necessário reutilizá-lo e limpeza dos equipamentos e ferramentas utilizadas. O controle preventivo será feito de maneira contínua e ininterrupta para sua máxima eficiência no local de produção de mudas e ao seu entorno.

Uma vez que houver a presença de plantas daninhas nos viveiros medidas corretivas serão tomadas, através do método da ronda, que consiste na catação manual seletiva destas plantas (ALBRECHT *et al.*, 2021), ou do controle químico, quando necessário, com a aplicação de herbicidas apropriados em áreas onde não há produção de muda, realizada por um técnico responsável.

5.5.10 Controle de doenças

As condições ambientais de umidade e temperatura, proximidade das mudas e o cultivo contínuo da mesma espécie, do viveiro, favorecem a formação e o desenvolvimento de doenças (VENTURA *et al.*, 2017). Os patógenos presentes na produção de mudas, podem possuir diversas origens, entre as quais se destacam: a água da chuva ou da irrigação; correntes de ar, sementes, ferramentas e substratos infectados; plantas daninhas hospedeiras; e presença de insetos vetores (VENTURA *et al.*, 2017).

Assim, o conhecimento prévio da área de instalação do viveiro e das práticas de cultivo é imprescindível para o diagnóstico adequado da etiologia da doença e o manejo correto destes fatores é essencial para a prevenção e o controle de patógenos (VENTURA *et al.*, 2017).

Neste sentido, os tratamentos culturais aplicados no viveiro terão o objetivo de controlar as condições microclimáticas e mesoclimáticas que irão atuar sobre o patógeno, e, de garantir boas condições de cultivo das mudas a fim de fortalecer o sistema de defesa destas, tornando-as mais resistentes às doenças (GRIGOLETTI JÚNIOR *et al.*, 2001).

Contudo, para evitar a contaminação, será realizada a devida higienização das ferramentas. Substratos utilizados e restos culturais onde os microrganismos podem sobreviver e multiplicar serão descartados, como sugerido por Grigoletti Júnior et al. (2001). No entanto, as mudas que ainda assim apresentarem características que remetem a alguma doença, mesmo que não diagnosticadas deverão ser eliminadas.

A inspeção sistemática das mudas será realizada de forma a detectar precocemente qualquer sintoma e para que as devidas medidas de controle sejam tomadas.

Uma vez que as plantas já estiverem infectadas as seguintes medidas serão tomadas:

- Identificação dos agentes patógenos. Segundo Zauza et al. (2001) é muito comum a ocorrência de doenças associadas aos fungos dos gêneros: *Rhizoctonia* spp., *Cylindrocladium* spp., *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Phytophthora* spp.;
- Restabelecimento da sanidade da planta com a qual o patógeno já estabelece relação de parasitismo;
- Modificações do ambiente, tornando-o desfavorável ao desenvolvimento da doença.
- Descarte de brotações infectadas, eliminação de inóculo de patógenos em substratos de enraizamento e descarte de mudas atacadas.
- Proteção direta da planta por agentes de controle biológico que atuam contra a penetração do patógeno. Esses antagonistas podem agir por competição, parasitismo e/ou antibiose. Exemplo: rizobactérias em substratos no para o controle de patógenos causadores de podridão em estacas.
- Pulverização com fungicida caso necessário, mediante orientação de técnicos profissionais.

5.5.11 Controle integrado de pragas

Geralmente, o que determina a presença de pragas é o tipo de manejo no viveiro, podendo-se observar que viveiros mal cuidados e mudas mal nutridas favorecem a sua ocorrência (DAVIDE; SILVA, 2008).

Com o objetivo de controlar os insetos-praga a partir de métodos selecionados com base em parâmetros técnicos, ecológicos, econômicos e sociológicos (PICANÇO, 2010). As táticas de controle a serem empregadas dependem da espécie-alvo e podem ser mais ou menos eficientes de acordo com o nível de infestação (COSTA, E. C. *et al.*, 2018).

As principais pragas a serem combatidas em viveiros florestais são as lagartas-rosca, lagartas-elasma, grilos, paquinhos, cupins, formigas cortadeiras, besouros desfolhadores, moscas minadoras, pulgões e ácaros (TABELA 9, ANEXO F).

O monitoramento periódico do viveiro, a ronda constante, é essencial para a detecção de danos e verificação da necessidade de controle em cada unidade de manejo. Deve-se manter uma faixa de 50 m ao redor do viveiro sem vegetação, as plantas atacadas pelas espécies que podem trazer doenças serão eliminadas, além da observação criteriosa durante a alternagem das mudas. Se necessário, deverão ser instaladas armadilhas luminosas para capturar insetos e deve ser realizado frequentemente o controle químico com iscas inseticidas para formigas e cupins.

6 CARACTERIZAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DO VIVEIRO

6.1 Dimensionamento da área de produção

Segundo Dias et al. (2006), as etapas de produção no viveiro florestal devem ser interligadas ao seu dimensionamento e a sua estrutura, de maneira que contemple todo o sistema, otimizando e refletindo em uma produção de mudas com padrão de qualidade.

O planejamento da área do viveiro foi baseado em uma produção anual de 30.000 mudas de espécies arbóreas nativas, com estimativa de perda da produção de 20% considerada para seu dimensionamento, o qual se dá um viveiro com

suporte para 37.500 mudas/ano.

Será conveniente o uso do bambu para as estruturas de sustentação da área de sombra e das ripas que servirão de suporte aos canteiros. O uso deste material alternativo, dá-se pela presença de um bambuzal na propriedade, sendo uma forma de contribuir para o menor gasto com as instalações do viveiro, já que esta matéria prima é disponibilizada sem custo e no local de implantação.

6.1.1 Tratamento bambu

De acordo com Azzini et al. (1997), o bambu apresenta elevada resistência físico mecânica, leveza e flexibilidade. É comum sua utilização como elemento estrutural nas pequenas propriedades rurais, mas em decorrência da baixa durabilidade em condições naturais, demanda um manejo adequado dos colmos para que seu uso não seja limitado.

Assim, para o uso do bambu como as estruturas da instalação do viveiro, será preciso primeiramente adotar métodos eficientes de tratamento, a fim de garantir maior durabilidade e evitar o ataque dos agentes naturais de degradação (BARBOZA *et al.*, 2008).

Alguns procedimentos podem ser aplicados a fim de se obter um material de construção mais resistente. Em relação ao seu corte, deve-se atentar: (DRUMOND; WIEDMAN, 2017).

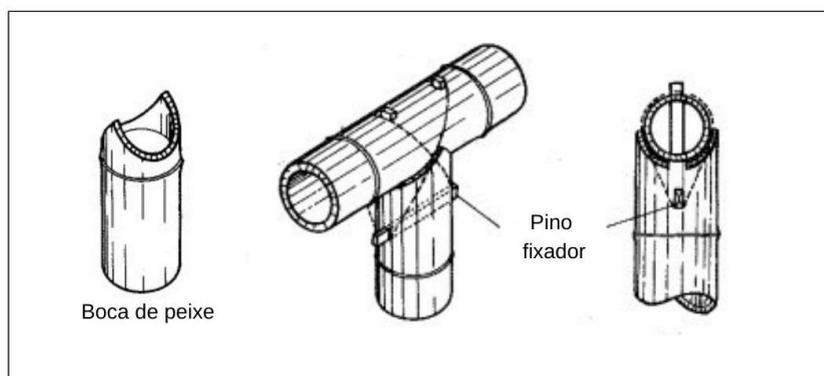
- A idade dos colmos, sendo escolhidos apenas os mais maduros, com mais de três anos, para garantir que estejam totalmente lignificados.
- Corte realizado preferencialmente nos meses mais frios e secos, pois os colmos estão com menores teores de umidade, ficando mais leves, evitando que trinquem.
- Deve ser feito aproximadamente a 20 cm do solo, antes de um nó caulinar, para evitar a retenção de água nos colmos e a hospedagem de insetos.
- Utilizar serrotes, serras e motosserras para não lascar ou causar danos nos colmos.

Logo após o corte, os colmos do bambu devem ser submetidos a tratamentos de maturação, a fim de prolongar sua vida útil. Abaixo é recomendado o tratamento natural mais acessível (AZZINI *et al.*, 1997):

- I. Deixar os colmos cortados, encostados o mais verticalmente e isolados do solo, em qualquer suporte, por aproximadamente 1 semana, para eliminação total da seiva.
- II. Colocar o colmo de bambu sobre fogo aberto rodando-o e sem queimá-lo; com a ação do fogo confere um certo grau de impermeabilização e coloração dourada e brilhante.

Para a sustentação da estrutura da área de sombra do viveiro e apoio da cobertura sombrite, a união dos bambus pode ser feita por entalhes em seus próprios colmos, conforme a figura 20. Indica-se o modelo boca de peixe com pinos fixadores, apresentado por López (1981, p. 24 - 25).

Figura 20 - Entalhes no bambu.



Fonte: Adaptado de López (1981).

Por fim, uma das dificuldades encontradas ao se executar construções com o bambu, é que o mesmo não é muito uniforme. Mas isso não se torna um empecilho em sua aplicação como pilar nas estruturas de um viveiro, já que sua vantagem econômica e o ponto de vista ecológico construtivo, compensam este problema (COSTA, J. P. L., 2012).

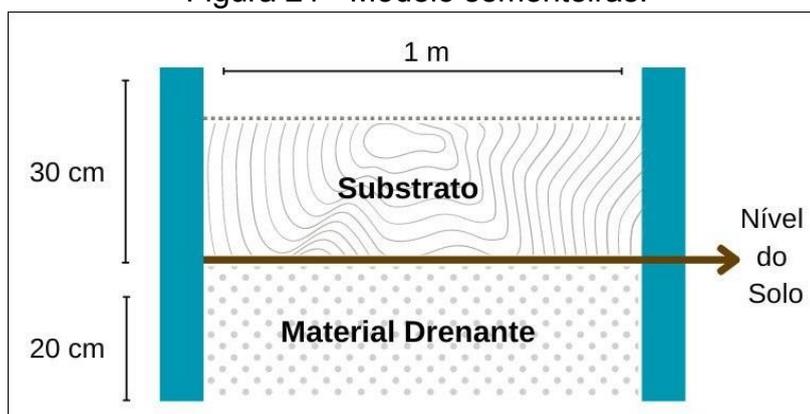
6.2 Canteiros

Para a produção das mudas nativas, serão planejados canteiros tanto para a área de sombra, quanto para a área à pleno sol. Eles se distinguem em dois tipos: canteiros para embalagens e sementeiras. Deverão ser alocados na direção norte-sul, dispostos conforme o declive do terreno e os caminhos entre eles encascalhados.

Os canteiros para as embalagens, são o suporte para as mudas nos sacos plásticos ao nível do solo. Confeccionados com estacas de bambu tratado para seu alinhamento, com altura de aproximadamente 50 cm. A fim de evitar que as mudas fiquem em contato direto com o solo, é recomendável que uma lona seja colocada em seu fundo.

As sementeiras são indicadas para a semeadura indireta das sementes em apenas alguns casos (PAIVA; GONÇALVES, 2001). Conforme a figura 21, serão constituídas de material drenante em sua parte inferior, com uma camada de 20 cm de pedra britada e, coberto por substrato próprio bem nivelado, de 30 cm de areia. (DAVIDE; SILVA, 2008). Confeccionados com estacas de bambu tratado com altura de 50 cm.

Figura 21 - Modelo sementeiras.



Fonte: Adaptado Davide e Silva (2008).

6.3 Área de Sombra

A área de sombra, é uma área coberta por tela sombrite com 50% de grau sombreamento, confeccionada com fios de polietileno. Além de proporcionar sombreamento apropriado, o sombrite também protegerá as mudas dos danos da geada, de granizo e de insolações muito fortes, se ocorrerem (YAMAZOE; BOAS, 2003).

O local será destinado ao sombreamento coletivo de algumas espécies exigentes de sombra para sua germinação e seu crescimento inicial, as quais são pertencentes aos grupos ecológicos das secundárias tardias e as clímax.

As dimensões são de 18 m de comprimento e 7,4 m de largura (133,2 m² de área), cinco canteiros de embalagens com 1,2 m x 8,0 m (9,6 m²) e duas sementeiras de 1,0 m x 8,0 m (8 m²) (ARCO-VERDE; MOREIRA, 2002).

O sombrite será instalado em estruturas de bambu tratado, utilizando esteios com diâmetro em torno de 15 cm e pé direito de 2,0 metros, com proteção lateral de 50 cm (YAMAZOE; BOAS, 2003). É necessário que seja feito a 0,5 cm um bloco no pé dos pilares, para não deixar o bambu em contato direto com o solo, conservando-o melhor. Os esteios devem ser dispostos a uma distância de 3,00 m nos dois sentidos (norte-sul, leste-oeste), e situados dentro dos canteiros, para não ficarem no meio do caminho. Para apoio de cobertura utilizar bambu inteiro (ARCO-VERDE; MOREIRA, 2002).

6.4 Área pleno sol

Na área de pleno sol serão semeadas as espécies do grupo ecológico das pioneiras, pois não são tolerantes ao sombreamento. Além disso, a área também será utilizada para rustificação das mudas de espécies semeadas e desenvolvidas na área de sombra.

As dimensões são de 18,5 m de comprimento e 9,2 m de largura (170,2 m² de área), oito canteiros de embalagens com 1,2 m x 8,0 m (9,6 m²) e duas sementeiras de 1,0 m x 8,0 m (8 m²) (ARCO-VERDE; MOREIRA, 2002).

6.5 Benfeitorias

As benfeitorias de galpão e de depósito do viveiro florestal, foram planejadas a partir do planejamento da adaptação de uma antiga pocilga (curral de porcos), já existente na propriedade (Figura 22). Uma grande vantagem é seu fácil acesso, estando localizada na entrada do viveiro e ao lado da área indicada para a produção de mudas.

Figura 22 - Detalhe da antiga pocilga.



Fonte: Do Autor (2023).

A estrutura principal e de cobertura se encontram em boas condições, porém algumas adaptações serão necessárias para delimitar as subdivisões das benfeitorias. É recomendável que a benfeitoria seja disposta como na Figura 23, para o melhor aproveitamento do espaço possível, com armazenagem e manipulação de insumos eficientes. A fim de conservar o local contra chuvas e ventos fortes, foi recomendado também o uso da lona tipo carreteiro nas laterais da benfeitoria.

Figura 23 - Modelo de benfeitoria



Fonte: Senar (2018).

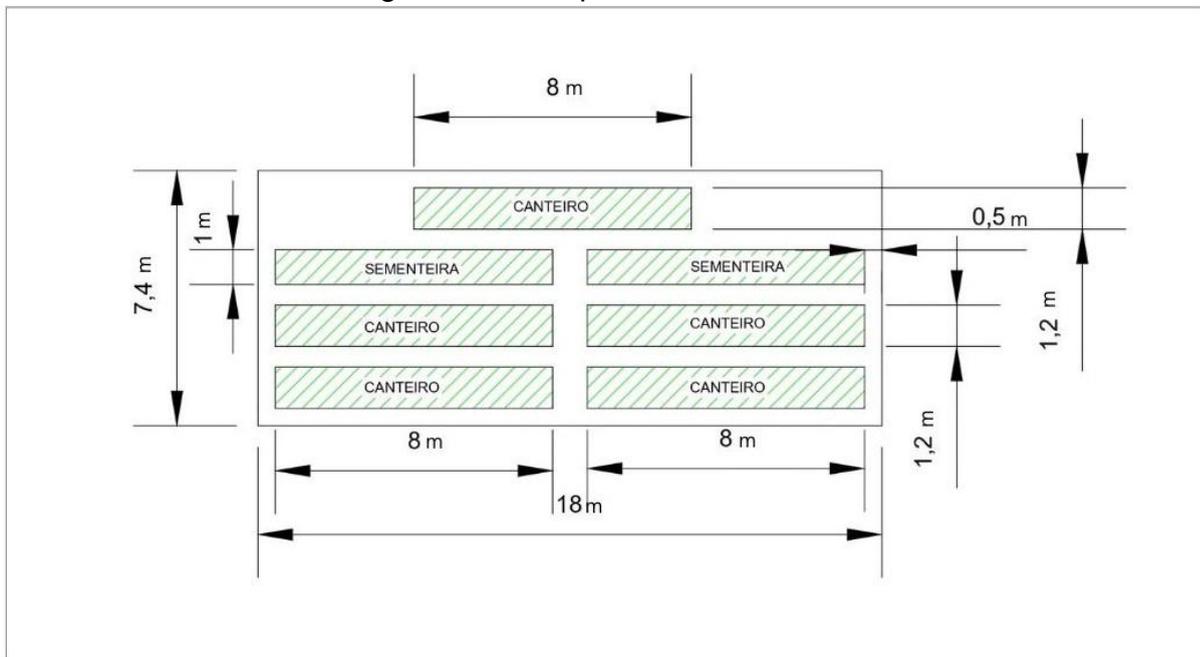
O galpão será utilizado como armazém dos substratos, das sementes e dos demais componentes, para que não fiquem expostos à chuva, ao vento e ao sol. As duas paredes laterais serão abertas, a fim de evitar acumulação de umidade e de altas temperaturas em seu interior, com boa circulação de ar e sem que fique empoeirado. O trabalho de enchimento dos sacos plásticos também será realizado nesta área.

O depósito será subdividido em área de uso menos restritivo, indicado para separar as ferramentas e os EPIs necessários para o trabalho do dia a dia no viveiro. E área de uso mais restrito, local individual indicado para o armazenamento de agrotóxicos e inseticidas, que porventura sejam utilizados no viveiro, atendendo as condições específicas estabelecidas.

7 CROQUI

7.1 Área de sombra

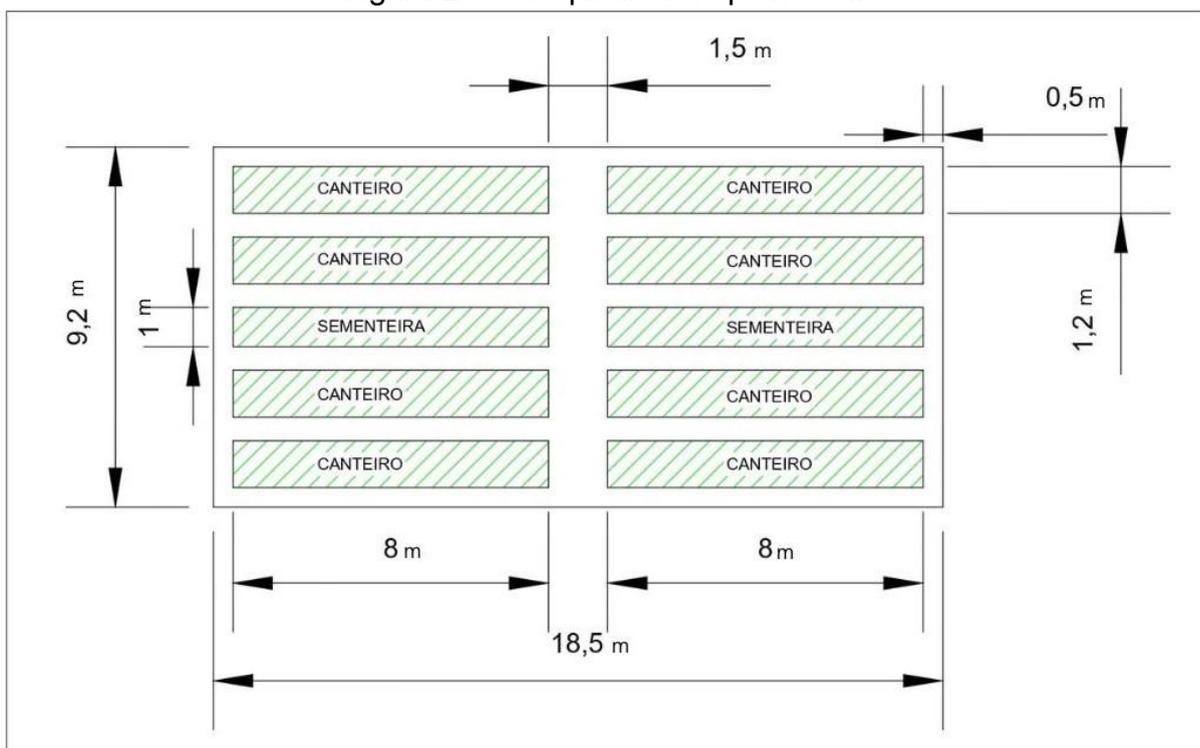
Figura 24 - Croqui área de sombra.



Fonte: Adaptado de Arco-Verde e Moreira (2002).

7.2 Área de pleno sol

Figura 25 - Croqui área de pleno sol.



Fonte: Adaptado de Arco-Verde e Moreira (2002).

8 IRRIGAÇÃO

As mudas no viveiro estão expostas a possibilidade de um rápido ressecamento, o que torna a disponibilidade de água para irrigação uma condição essencial para a instalação do viveiro. Sua qualidade também é fundamental, já que patógenos podem ser transmitidos pela água para as plantas, e as partículas podem corroer, por abrasão, os equipamentos de irrigação (YAMAZOE; BOAS, 2003).

É importante que a irrigação seja distribuída suavemente e de forma homogênea sobre as mudas, sendo necessário molhar os solos arenosos com mais frequência (BRASIL, 2008). Assim, é realizada de dois a três períodos ao longo do dia, dependendo das condições climáticas; prática em que cabe ao viveirista avaliar a hora certa de executá-la (DIAS *et al.*, 2006). Contudo deve-se evitar a irrigação em horas mais quentes e ensolaradas, e em dias chuvosos essa operação pode ser cancelada (ALMEIDA, 2016).

Vale ressaltar que o excesso de rega pode ser mais prejudicial do que a deficiência hídrica, pois dificulta a circulação de ar, provocando a lixiviação de nutrientes, favorecendo o surgimento de doenças e inibindo o desenvolvimento das raízes (BRASIL, 2008).

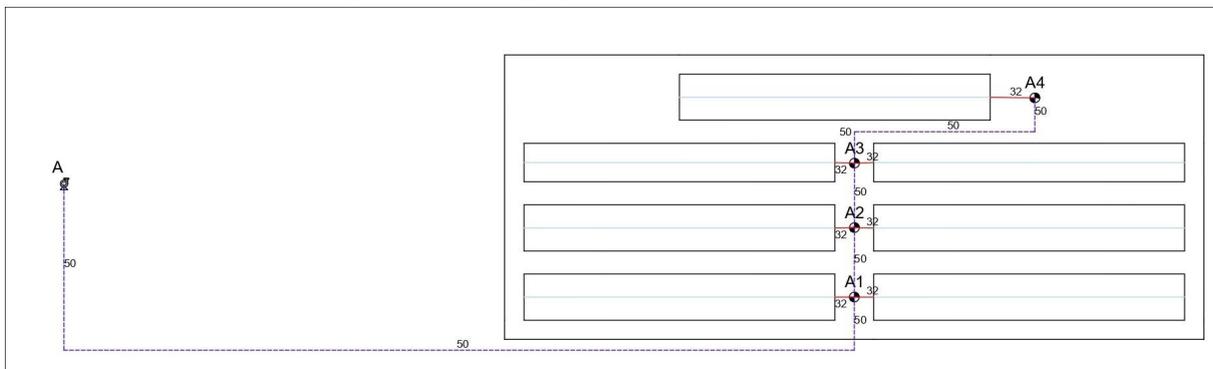
As áreas de produção do viveiro exigem condições distintas de sistemas de irrigação, e seu dimensionamento varia de acordo com o volume de água necessário. Assim, o sistema de irrigação para o projeto foi desenvolvido por profissionais da região especializados.

Portanto, para garantir uniformidade de aplicação o sistema de irrigação deverá ser realizado por setores, para evitar perda de carga ao longo da rede e não demandar uma vazão muito alta da bomba. Para a área de sombra, foi recomendado o uso da irrigação pelos gotejadores reguláveis dispostos a cada 20 cm (Figura 27). Já para a área à pleno sol, foi recomendado o uso da irrigação pelos microaspersores com raio de 1,30 m (Figura 28).

Com demanda de água estimada em torno de 4 litros de água por 1m² por dia (YAMAZOE; BOAS, 2003). Para a área total de produção do viveiro (157 m²) serão necessários 628 litros de água por dia.

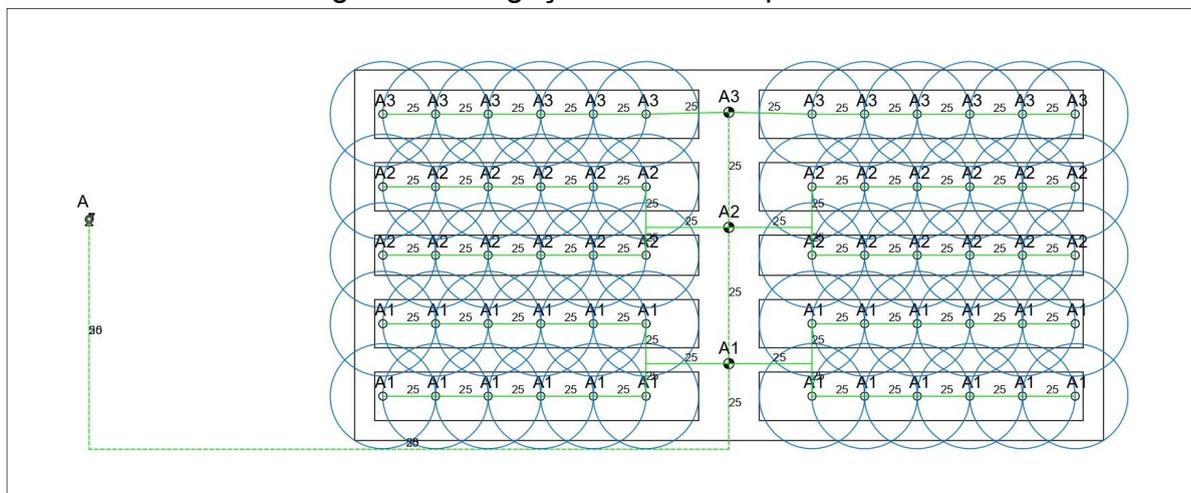
8.1 Croqui irrigação

Figura 26 - Irrigação da área de sombra.



Legenda: **A**: Bomba; **50** e **32**: Diâmetro tubulação (mm); **A1**, **A2**, **A3** e **A4**: Registro/Setor
Fonte: Pereira (2023).

Figura 27 - Irrigação da área de pleno sol.



Legenda: **A**: Bomba; **25**: Diâmetro tubulação (mm); **A1**, **A2** e **A3**: Registro/Setor
Fonte: Pereira (2023).

8.2 Fertirrigação

Em decorrência da drenagem e lixiviação dos nutrientes no substrato, é necessário realizar adubações de cobertura complementares em períodos estabelecidos. Neste aspecto, o método da fertirrigação será o recomendável para dar continuidade ao ritmo de crescimento das mudas.

Existe uma demanda variável de adubação durante as fases de crescimento das mudas, assim a formulação da fertirrigação será indicada de acordo com os diferentes estágios de maturação das mudas no viveiro, diferenciada em adubação de crescimento para favorecer o desenvolvimento das mudas, e a adubação de rustificação para favorecer seu enraizamento (DIAS *et al.*, 2006). Será recomendado, Tabela 10, o cloreto de potássio (KCl) com 58% de óxido de potássio (K_2O); e o fosfato monoamônico (MAP), com 12% de nitrogênio e 61% de fósforo (P_2O_5).

Tabela 10 - Fertirrigação.

Adubação	Formulação / 100 l água	Período
Adubação de crescimento	200 g de MAP + 120g de KCl	a cada 30 dias
Adubação de rustificação	200 g de MAP	110 a 120 dias e pré expedição

Fonte: Adaptado Dias et al. (2006).

9 CONTROLE DE QUALIDADE DAS MUDAS

A qualidade da muda, conforme Fonseca et al. (2002), reúne os atributos necessários para obtenção do sucesso do plantio no campo. Assim, os produtores de mudas de espécies florestais nativas, devem sempre observar os parâmetros morfológicos, durante a fase de viveiro, que influenciem na sobrevivência e desenvolvimento inicial das mudas em seu plantio definitivo.

As mudas de qualidade, são aquelas aptas para o plantio e apresentam algumas características, como: (PAIVA; GONÇALVES, 2001).

- Ausência de deficiências nutricionais;
- Bom aspecto fitossanitário;
- Boa rustificação;

- Tronco não recurvado;
- Sistema radicular bem formado e desenvolvido agregado ao substrato.

10 EXPEDIÇÃO DAS MUDAS

Antes da expedição das mudas do viveiro é de fundamental importância que se faça uma seleção das mais uniformes e vigorosas, a fim de garantir menor taxa de mortalidade em campo após seu plantio. Para esta prática, deve-se reencanteir as mudas pouco desenvolvidas para futuro aproveitamento e as mudas defeituosas descartadas (MARTINS, L. D. *et al.*, [ca. 2017]).

O tamanho médio para a expedição é variável conforme a espécie, mas selecionar as mudas por tamanho e mesmas características antes da expedição garante certo padrão, refletindo desde o plantio o cuidado em seu planejamento (PAIVA; GONÇALVES, 2001).

Recomenda-se para a expedição das mudas (DIAS *et al.*, 2006):

- Preencher uma planilha para o controle de expedição;
- Irrigá-las;
- Acondioná-las corretamente nas caixas de expedição, de modo a não comprometer a qualidade;
- Manuseá-las pelo recipiente, nunca pelos ramos;
- Não as sobrepor.

Outro fator a ser analisado, principalmente com mudas que ficaram por um período maior no viveiro, é o envelhecimento das raízes nos sacos plásticos (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Este efeito inadequado para o padrão de qualidade das mudas, é identificado se existir um grande volume de raízes aderidas fortemente nas paredes do recipiente (MARTINS, L. D. *et al.*, [ca. 2017]).

Outro ponto a ser observado é se as raízes não possuem o “pião torto”, consequências de uma repicagem mal procedida, ou, então, encurvamento da raiz principal no fundo do saco plástico (MATIELLO *et al.*, 2013). Após o plantio definitivo dessas mudas, quando desenvolvidas podem apresentar grandes problemas com a absorção de água e de nutrientes, e ou, até mesmo morte das mais afetadas (MARTINS, L. D. *et al.*, [ca. 2017]).

O transporte das mudas pode ser feito em caminhão, camionete ou qualquer outro veículo, desde que estejam protegidas do vento. Sempre que possível, enviar

as mudas a campo em lotes separados por tamanho e espécie para padronizar seu desenvolvimento (DAVIDE; SILVA, 2008).

11 ASPECTOS LEGAIS

A conservação da vegetação nativa é fundamental para a proteção da biodiversidade e manutenção dos processos ecológicos de cada região. Para assegurar o cumprimento das práticas de preservação, a legislação brasileira contempla, no atual Código Florestal, Lei nº12.651/12, art. 3º, a Área de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL), descritas abaixo, respectivamente:

Áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012a).

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do Art. 12, com o propósito de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (BRASIL, 2012a).

A Reserva Legal pode ser explorada através do manejo florestal sustentável, dentro dos limites estabelecidos na legislação para o bioma. No entanto, a título de RL, todo imóvel rural deve manter uma cobertura de vegetação nativa, com definição de percentuais mínimos em relação ao tamanho da área, conforme a localização do imóvel, segundo o artigo 12º do Código Florestal Brasileiro (2012), sendo: 80% na Amazônia Legal; 35% no imóvel situado em área de cerrado da Amazônia Legal; 20% no imóvel situado em área de campos e 20% da área do imóvel localizado nas demais regiões do país.

Para o monitoramento das atividades relacionadas ao uso e ocupação do solo nas propriedades privadas, foi criado o Cadastro Ambiental Rural (CAR), um instrumento da Lei 12.651/12, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente (SINIMA). O CAR é o registro eletrônico nacional obrigatório das informações ambientais de todos os imóveis rurais do país. Nele, o proprietário deve informar as delimitações de APPs e RLs, as áreas vegetação nativa, as áreas rurais de uso consolidado, esse instrumento é utilidade pública e de interesse social, com o

objetivo de construir um banco digital a partir do qual são calculados os valores das áreas e feito um diagnóstico ambiental.

A partir dos dados deste banco digital serão monitorados os imóveis rurais, e aqueles que não tiverem os percentuais mínimos exigidos de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, serão identificados pelo órgão competente integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, e deverão aderir ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), composto por quatro instrumentos: Cadastro Ambiental Rural (CAR); Termo de Compromisso (TC); Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas Alteradas (PRADA) e Cotas de Reserva Ambiental (CRA), quando couber.

Serão enfatizadas aqui, uma vez que incorporadas aos objetivos do viveiro, as CRAs, títulos representativos de cobertura vegetal, que podem compensar a falta de RL em outra propriedade, com ela, as propriedades que tiverem taxa insuficiente de RL podem arrendar ou comprar áreas nativas daquelas que estão com excedente de reserva, contando que seja no mesmo bioma (BRASIL, 2012a). Funcionando assim, como uma fonte de renda alternativa para quem arrenda ou vende as cotas e como auxílio para quem precisa regularizar suas propriedades, além de contribuir para a recuperação ambiental ao atribuir valor econômico às áreas de vegetação nativa nas propriedades privadas (ALCÂNTARA LAUDARES *et al.*, 2014).

Para suprir o déficit de Reserva Legal, além das CRAs, o proprietário poderá ainda regularizar sua situação por meio da condução da regeneração natural na Reserva Legal, com o isolamento da área a ser recuperada, e, da recomposição da Reserva Legal com o plantio intercalado de espécies nativas com espécies frutíferas ou exóticas (até 50% da área), em sistema agroflorestal.

Em relação a falta de vegetação nas APPs, os métodos e alternativas que podem ser adotados, isolados ou conjuntamente para a regularização dos imóveis, segundo o Decreto n° 7.830/2012, são:

- Plantio de espécies nativas;
- Condução de regeneração natural de espécies nativas;
- Plantio de espécies nativas, com a condução de regeneração natural destas;
- Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, nativas de ocorrência ou exóticas, em até 50% da área total a ser regularizada, no caso de pequena propriedade.

Outro ponto importante a ser considerado para a determinação da porcentagem de recomposição de APP e RL é a extensão da propriedade rural, instituída pelo INCRA como Módulo Fiscal (MF). O MF é uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais serem consideradas economicamente viáveis (BRASIL, 2012a), que varia de 5 a 110 hectares, conforme o município.

Para tanto, as propriedades rurais podem ser classificadas, segundo art. 4º da Lei nº 8.629/93 (BRASIL, 1993; 2012a,e) como: pequenas propriedades, até quatro módulos fiscais; médias propriedades, entre quatro e quinze módulos fiscais e grandes propriedades, com área maior do que quinze módulos fiscais.

Os minifúndios e as pequenas propriedades são isentas da responsabilidade de recuperar ou recompor áreas de RLs. Já em relação às APPs, o tamanho do Módulo Fiscal determina o parâmetro legal para indicação da largura obrigatória para recomposição das margens de cursos e corpos d'água naturais, seus valores estão discriminados abaixo (TABELA 11 - 14, ANEXO G - J).

Por representar um parâmetro legal para a regularização ambiental das propriedades rurais do país, o tamanho do Módulo Fiscal de cada município tem impactos significativos na conservação da diversidade biológica original e para a agricultura no contexto do Código Florestal (BRASIL, 2012b,c; SANTILLI, 2012; SIQUEIRA, 2012). É importante ressaltar ainda que a regularidade ambiental dos imóveis é condição obrigatória para o acesso dos agricultores e proprietários rurais às políticas públicas, tais como regularização fundiária, linhas de financiamentos e obtenção de licença para uso de água.

11.1 Legislação e certificação para viveiros florestais

O setor produtivo de sementes e mudas no Brasil foi regulamentado no Decreto nº 10.586/2020, que aprovou o Regulamento da Lei nº 10.711/2003. O Decreto e a Lei dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM, no qual é estabelecido que todas as ações decorrentes das atividades previstas no Regulamento deverão ser exercidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, na competência prevista no art. 5º da Lei.

A lei nº 10.711/2003, ainda elegeu normas para produção, comercialização e utilização de mudas e fixou diretrizes básicas a serem seguidas, visando a

identidade e qualidade das mudas. Nele estabeleceu-se o Registro Nacional de Sementes e Mudanças - RENASEM. O RENASEM tem por finalidade:

A concessão credencial a profissionais e instituições para exercer as atividades de certificador de produção própria, análise de sementes, análise de mudas, amostrador, entidade certificadora e responsável técnico (BRASIL, 2005).

Para efetivar a regularização do viveiro no RENASEM será inicialmente preenchido o formulário de requerimento de credenciamento no endereço eletrônico <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/renasem/>. O formulário de requerimento preenchido será entregue no protocolo da Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Minas Gerais - SFA/MG, com os seguintes documentos anexados: (1) comprovante de pagamento da taxa correspondente; (2) cópia do contrato social registrado na junta comercial ou equivalente, quando pessoa jurídica, constando a atividade de produção de mudas; (3) cópia do CNPJ ou CPF; (4) cópia da inscrição estadual ou equivalente, quando for o caso; declaração do interessado de que está adimplente junto ao MAPA; (5) relação de instalações e equipamentos para produção, da qual conste a capacidade operacional, própria ou de terceiros, para produção em viveiro; (6) memorial descritivo, do qual conste a capacidade operacional das instalações e dos equipamentos, própria ou de terceiros, para produção de mudas em unidade de propagação in vitro; e (7) o termo de compromisso firmado pelo responsável técnico.

O Responsável Técnico também deve ser credenciado junto ao RENASEM, para isso será preenchido o formulário contido no endereço eletrônico do RENASEM, no campo "Credenciamento de Responsável Técnico", impresso, assinado e enviado ao SFA/MG junto ao comprovante de pagamento do GRU (R\$ 75,00), cópia do CPF, comprovante de registro profissional no CREA e declaração do interessado de que está adimplente junto ao MAPA. A inscrição e o credenciamento no RENASEM terão validade de três anos e poderão ser renovados, desde que atendidas as exigências da Lei.

Para autorizar que o produtor inscrito no RENASEM possa produzir sementes ou mudas será feito o requerimento da inscrição do viveiro no endereço eletrônico do módulo de peticionamento eletrônico do SEI - Sistema Eletrônico de Informações - (<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/SEI.html>), com o tipo de processo "Sementes e Mudanças: inscrição da produção". Será enviado em anexo o requerimento

de inscrição, a carteira de identidade, o CPF, o Contrato Social, o comprovante de pagamento, o certificado de inscrição no RENASEM e as notas fiscais do viveiro

Ademais, será realizada também o credenciamento do viveiro no Registro Nacional de Cultivares (RNC), por meio do endereço eletrônico https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php, para habilitar que as cultivares possam ser produzidas e comercializadas. A inscrição será feita através de formulário de solicitação.

Conforme prescrito na Instrução Normativa nº 24, de 16 de dezembro de 2005 no ato de inscrição do viveiro junto ao órgão de fiscalização de Minas Gerais - Instituto Estadual de Floresta (IEF) - será apresentando o comprovante da origem do material de propagação, autorização do respectivo detentor dos direitos de propriedade intelectual do cultivar e o contrato com o certificador. Os mapas de produção e comercialização de mudas serão enviados e mantidos à disposição do órgão o projeto técnico de produção, assim como os laudos de vistoria do viveiro, o termo de conformidade e certificado de mudas, o contrato de prestação de serviço e os demais documentos referentes à produção de mudas.

Como as mudas serão produzidas a partir de sementes, serão mantidos à disposição do órgão fiscalizador a nota fiscal em nome do produtor ou do cooperante e o Certificado de Semente para as sementes das categorias Básica, Certificada de Primeira Geração - C1 e Certificada de Segunda Geração - C2.

A identificação da muda será feita a partir de etiqueta, em material resistente, de forma a mantenha as informações durante todo o processo de comercialização escrita em português, contendo: nome ou razão social, CNPJ ou CPF, endereço e número de inscrição do produtor no RENASEM; a identificação do lote; a categoria, seguida do nome comum da espécie; o nome do cultivar, conforme estabelecido pela Instrução Normativa nº 24 de 2005.

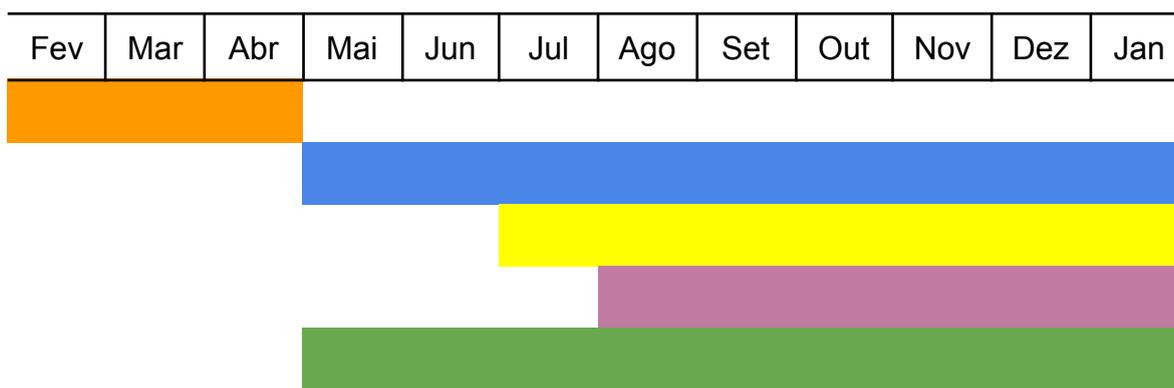
As mudas assim estarão aptas à comercialização e ao transporte em todo o território nacional, uma vez que estará devidamente identificada e acompanhada da respectiva nota fiscal de venda, do atestado de origem genética, e do certificado de semente ou muda ou do termo de conformidade, em função da categoria ou classe da semente ou da muda.

12 CRONOGRAMA DA PRODUÇÃO DE MUDAS

A época de sementeira dependerá da espécie e do grupo ecológico sucessional pertencente, e deverá seguir um cronograma de sementeira para adequada data de saída das mudas do viveiro. Contudo, em épocas frias, deve-se tomar mais cuidado pela suscetibilidade das mudas a geadas que podem ocorrer.

Visa-se assim, apresentar um modelo de cronograma de sementeira que, de acordo com Davide e Silva (2008), busca conciliar melhores épocas de sementeira pelos grupos ecológicos e seu respectivo tempo no viveiro (Tabela 15). Contudo, não deve-se excluir as variações que podem ocorrer dentro de qualquer um desses grupos, pois cada espécie é única.

Tabela 15. Cronograma da produção de mudas.



Legenda: ■ Sementeira de espécies com sementes dormentes, para posterior repicagem; ■ Sementeira (maio, junho e julho) e crescimento das mudas de espécies clímax tolerantes à sombra; ■ Sementeira (julho, agosto e setembro) e crescimento das mudas de espécies clímax exigentes de luz; ■ Sementeira (agosto, setembro e outubro) e crescimento das mudas de espécies pioneiras; ■ Período de expedição das mudas.

Fonte: Adaptado Davide e Silva (2008).

13 ASPECTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS

Para o cronograma financeiro, Tabela 16; Tabela 17, toda atribuição de valor para a implantação do viveiro, e conseqüente produção de mudas, foi realizado baseado em lojas dos municípios próximos ao local de instalação, Lavras e Perdões. O orçamento do sistema de irrigação foi desenvolvido por profissionais especializados da região. Além de pesquisas de preços via internet, para a consulta de materiais com valores mais acessíveis, bem como aos fornecedores de sementes cadastrados no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM), com seus respectivos valores na Tabela 19, do Anexo K.

Tabela 16. Custos de implantação. (continua)

CUSTOS FIXOS PARA A CONSTRUÇÃO DO VIVEIRO			
	Quant. Necessária	Preço/unitário (R\$)	TOTAL (R\$)
Proteção ao vento	290 metros	-	-
<i>Calliandra selloi</i>	928 mudas	1,50	1.392,00
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	29 mudas	9,50	275,50
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	29 mudas	9,50	275,50
Canteiro de embalagens	-	-	-
Rolo de arame galvanizado	1kg - 2 unidades	32,50	65,00
Lona preta (4x50 m)	124,8 m ²	110,90	110,90
Instalação canteiros	trabalhador/ 5 dias	80,00	400,00
Sementeira	-	-	-
Areia	19,2 m ²	167,84	3.222,53
Brita	12,8 m ²	241,66	3.093,25
Área de sombra	-	-	-
Prego	1 kg - 2 unidades	24,40	48,80
Pino autotravante rosca	8	20,60	164,80
Sombrite 50% (10x20 m)	159,84 m ²	665,00	665,00
Saco cimento	1	30,90	30,90

Benfeitoria	-	-	-
Lona lateral - tipo carreteiro encerado azul (7x4m)	140 m2 - 5 unidades	412,33	2.061,65
Brita passeios viveiro	30 m2	241,66	7.249,80
Sistema de irrigação	-	-	6.866,60
Registros - 25 e 50 mm	7	178,00	-
Gotejador regulável	280	182,00	-
Microaspersores	60	123,00	-
Bombas de 0,5 a 1 cv	2	3.457,20	-
Mangueira 16 mm	126	151,00	-
Tubos e conexões (Barras 6 m) - 25, 32 e 50 mm	18	1.190,80	-
Mão de obra instalação sistema de irrigação	-	1.584,60	-
Ferramentas e implementos	-	-	-
Pulverizador costal manual - 20 litros	1 unidade	245,00	245,00
Carrinho de mão	1 unidade	189,00	189,00
Enxada	1 unidade	57,20	57,20
Regador - 10 litros	4 unidades	21,35	85,40
Peneira de arco	4 unidades	36,00	144,00
Tesoura de poda cerca viva	1 unidade	28,90	28,90
Tesoura de poda com cabo revestido	3 unidades	68,50	205,50
Luva para jardinagem	10 unidades	16,90	169,00
Pás	1 unidade	60,00	60,00
Serrote	1 unidade	67,80	67,80
Balde	5 unidades	35,00	175,00
Facão	1 unidade	56,10	56,10
Kit emergência	1 unidade	150,00	150,00
TOTAL (R\$)	---	---	29.612,13

Fonte: Do Autor (2023).

Tabela 17 - Custos Variáveis produção anual.

CUSTOS VARIÁVEIS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS			
	Quant. Necessária	Preço/unitário (R\$)	TOTAL (R\$)
Limpeza da área	trabalhador/dia	80,00	80,00
Sacos plásticos (8x2) - (1000 unidades)	38 embalagens	35,00	1.330,00
Aquisição de sementes	30 espécies	-	1.464,88
Substrato	-	-	-
Terra de subsolo (5 m3)	4,6 m3	-	160,00
Casca de arroz carbonizada (100 litros)	2,3 m3 - 23 unidades	25,00	575,00
Esterco bovino decomposto.	2,3 m3	-	80,00
Adubação de incorporação ao substrato	-	-	-
Sulfato de amônio (10 kg)	6,9 kg - 1 unidade	-	105,90
Superfosfato simples granulado (20 kg)	32,2 kg - 2 unidades	148,90	297,80
Cloreto de potássio (1 kg)	1,84 kg - 2 unidades	40,00	80,00
Calcário dolomítico (10kg)	9,2 kg - 1 unidade	-	25,00
Basacote (1kg)	1,84 kg - 2 unidades	48,40	96,80
Fertirrigação	-	-	-
MAP - 5 aplicações (1 kg)	6,2 kg	45,90	275,40
Cloreto de potássio - 3 aplicações (1kg)	2,25 kg	40,00	90,00
Isca Formicida	4 kg - 2 unidades	105,00	210,00
Trabalhador (ano)	1 trabalhador/mês	1.400,00	18.200,00
TOTAL (R\$)			23.070,78

Fonte: Do Autor (2023).

Para uma análise de custos e receitas, tem-se como base o valor do custo final da muda produzida por ano no viveiro (Tabela 18). Assim, com a Tabela 20, do Anexo L, é possível comparar o preço médio final da muda vendida no mercado e o seu custo de produção.

Tabela 18 - Média valor anual por muda.

Custos	TOTAL (R\$)
Fixos Infraestrutura	29.612,13
Depreciação Anual (10%)	2.961,21
Variáveis da produção	23.070,78
TOTAL - 1 ano	55.644,12
Número de mudas produzidas	37500
Custo/muda	1,48
Custo/anual depreciação infr.	2.961,21
Variáveis da produção	23.070,78
TOTAL - média anos seguintes	26.031,99
Custo/muda	0,69

Fonte: Do Autor (2023).

14 CONSIDERAÇÃO FINAL

A atividade de viveiros florestais com produção de espécies nativas para pequena propriedade, fortalece cada vez mais a pluriatividade no campo, trazendo renda extra aos produtores rurais e contribuição para a conservação da biodiversidade regional. Assim, este projeto é apresentado como uma alternativa de produção à propriedade Monte Hermon, e conclui-se que após o conhecimento sobre os recursos já disponíveis e a definição dos objetivos de produção, a implantação do viveiro florestal de mudas nativas é viável e atende as expectativas do produtor. O que inclui também os benefícios desencadeados por sua localização na região da Bacia Hidrográfica do Rio Grande-BHRG, sul de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, L. P. *et al.* Métodos de controle de plantas daninhas. **Matologia: Estudos sobre plantas daninhas**. Jaboticabal, SP: Ed. Fábrica da Palavra, 2021. p. 145 - 169.

ALCÂNTARA LAUDARES, Sarita Soraia de. *et al.* **Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil**. In: *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 31, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/33743>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ALCÂNTARA, Flávia. *et al.* **Projeto Compostar: Desenvolvimento de fertilizantes alternativos como suporte ao manejo agroecológico de sistemas de produção agropecuária familiar em Goiás**. 1. ed. Embrapa Arroz e Feijão: Núcleo de Comunicação Organizacional - NCO, 2018.

ALMEIDA, D. S. de. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. 3. ed. Ilhéus, BA: Ed. Editus, 2016, cap 12, p. 171 - 182.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. (2013). **Köppen's climate classification map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n. 6, p. 711-728.

ANA. **Catálogo Metadados da ANA: Base Hidrográfica Ottocodificada da Bacia do Rio Grande, MG. 2023**. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/search?keyword=Bacia%20Hidrogr%C3%A1fica>. Acesso em: 17 jan. 2023.

ARCO-VERDE, M. F.; MOREIRA, M. A. B. **Viveiros Florestais: construção, custos, cuidados e atividades desenvolvidas para a produção de mudas**. Boa Vista: Embrapa-CPAF-Roraima, 2002, p. 9 - 20.

ARPA. Ministério do Meio Ambiente. **Agência Regional de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Grande**, 2023. Disponível em: [_https://arpariogrande.org.br/bhrg/](https://arpariogrande.org.br/bhrg/). Acesso em: 12 jan. 2023.

AZZINI, A. *et al.* **Bambu: material alternativo para construções rurais**. Campinas, SP: Instituto Agrônomo, 1997, p. 1 - 18.

BARBOZA, A. S. R. *et al.* **Avaliação do uso de bambu como material alternativo para a execução de habitação de interesse social: Ambiente Construído**. v. 8. Porto Alegre, n. 1, 2008, p. 115-129.

BOTELHO, S. A. *et al.* **Desenvolvimento inicial de seis espécies florestais nativas em dois sítios, na região Sul de Minas Gerais**. Projeto Mata Ciliar. Lavras, MG: CEMIG/UFLA/FAEPE. Dep. Ciências Florestais/UFLA, 1996, 10. p.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* **Restauração florestal**. São Paulo, SP: Ed. Oficina de Textos. Cap 2. - 2.1 . Cap 4. - 4.2 - 4.2.3. - Cap 5. - 5.1 - Cap 12. - 12.1, 2015.

BRASIL. Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Regulamenta a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Diário Oficial da União**. Seção 1. Brasília, DF. p. 2, 21 dez. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10586.htm. Acesso em: 16 jan. 2023.

BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental. **Diário Oficial da União**. Seção 1. Brasília, DF. n. 202, p. 5, 18 out. 2012. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=5&data=18/10/2012>. Acesso em: 15 jan. 2023.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Seção 1. Brasília, DF. p. 1, 28 mai. 2012. Disponível em: L12651 (planalto.gov.br). Acesso em: 15 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1. Brasília, DF, p. 1, 6 ago. 2003. PL 4828/1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.711.htm#:~:text=LEI%20No%2010.711%2C%20DE%205%20DE%20AGOSTO%20DE%202003.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Sistema%20Nacional,Mudas%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias. Acesso em: 16 jan. 2023.

BRASIL. Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. **Diário Oficial da União**: Seção 1. Brasília, DF, p. 2349 26 fev. 1993. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8629.htm. Acesso em: 15 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio ambiente, Saúde**. v. 9. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, SEF. 1997, p. 19.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental. **Viveiros educadores: plantando vida**. Brasília, DF: MMA, 2008, 84. p.

PEREIRA, B. W. **Empresa Irrigação**. Lavras, MG: 2023.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. Embrapa Florestas: Colombo, PR. v. 1 - 5. 2003, 2006, 2008, 2010, 2014. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>. Acesso em: jan. 2023.

CODEMA, Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente. **Manual de recomendações técnicas para arborização urbana do município de Lavras, Minas Gerais**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA, Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras – UFLA / Departamento de Ciências Florestais - DCF, Laboratório de Estudos e Pesquisas em Manejo Florestal - LEMAF. 1º. revisão, 2021, p. 65 - 71. Disponível em: <https://www.lavras.mg.gov.br/departamento/secretaria-municipal-de-meio-ambiente/MTUxNA==>. Acesso em: 12 dez. 2022.

COSTA, E. C. *et al.* Insetos-praga de sementes e mudas em viveiros florestais In: ARAUJO, M. M.; NAVROSKI, M. C.; SCHORN, L. A (orgs.). **Produção de sementes e mudas**: um enfoque à silvicultura. Santa Maria: Editora UFSM, 2018. p. 259-282. 4 dez. 2022.

COSTA, João Paulo Leal. **O bambu na construção rural**. 2012. Monografia-Unidade Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO. 2012. p. 11 - 58.

CRESTANA, M. de S. M. (org.). *et al.* **Florestas - Sistemas de Recuperação com Essências Nativas, Produção de Mudas e Legislações**. 2. ed. Campinas: Ed. CATI, 2006, 245. p.

CUNHA, Adriane Oliveira. *et al.* **Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa***. n. 4. Universidade Federal de Viçosa, MG: Revista Árvore, UFV. v. 29, 2005, p. 507 - 516.

CUNHA, Alexson de Mello. *et al.* **Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia sp.*** 2. ed. Viçosa, MG: Revista Árvore, v. 30, 2006, p. 207 - 214. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000200007>. Acesso em: 20 jan. 2023.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. 1.ed. Lavras: Ed. UFLA, 2008, 175. p.

DIAS, E. S. *et al.* **Produção de mudas de espécies florestais nativas**: manual. Campo Grande - MS: Ed. UFMS, 2006, p. 7 - 31.

DRUMOND, P. M. WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil**: da biologia à tecnologia.1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Ciência Hoje ICH, 2017, p. 39 - 41.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.

FONSECA, E. P. *et al.* **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micranta* (L) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento**. v. 26. Revista Árvore, Viçosa, n. 4, 2002, p. 515 - 523. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000400015>. Acesso em: 14 jan. 2023.

IEF. Instituto Estadual de Florestas. 2023. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/>. Acesso em: 15 jan. 2023.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia: Dados Meteorológicos**. 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/noticias?noticias=2023>. Acesso em: 15 jan. 2023.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: **Topodata: banco de dados geomorfométricos do Brasil**. Variáveis geomorfométricas locais. São José dos Campos, 2023. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php> Acesso em: 18 jan. 2023.

JOHN, Liana. **Calliandra selloi**. 17. figura. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/nem-so-de-beleza-vivem-as-caliandras/#fechar>. Acesso em: 11 jan. 2023.

JÚNIOR, Rui Sales. *et al.* **Plantas daninhas potenciais hospedeiras de patógenos radiculares em melancia**. v. 32. Revista Caatinga, n. 1, 2019, p. 1 - 6. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/7722>. Acesso em: 2 dez. 2023.

KÖPPEN, W. **Das geographische System der Klimate**. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Eds): Handbuch der Klimatologie. Berlin: Gebrüder Bornträger, 1936. Banda 1, Parte C, p. 1 - 44. METCALF & EDDY. Wastewater engineering. Treatment, disposal, and reuse. 3 Ed. Singapore: McGraw-Hill, Inc. International Edition, 1991. 1334. p.

LANDAU, Elena Charlotte. *et al.* **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 199 p.

LÓPEZ, O. H. **Manual de construcción cun bambú: construcción rural**. 21. Figura. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1981, p. 24 - 25.

MACEDO, A. C. *et al.* **Produção de Mudanças em Viveiros Florestais: Espécies Nativas**. São Paulo, SP: Secretaria Estado do Meio Ambiente - Fundação Florestal, 1993, p. 8.

MARTINS, Lima Deleon. *et al.* **Construção do viveiro e produção de mudas**. Conhecer (org), [ca. 2017], p. 9 - 40. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/download/VIVEIRO/leitura%20anexa%202.pdf>. Acesso em: 12 jan 2023.

MARTINS, Sebastião Venâncio. *et al.* **Recuperação de matas ciliares**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2007. v. 1. 255p.

MATIELLO, J. B. *et al.* **Sistema Radicular deficiente causa desenvolvimento anormal de cafeeiros jovens**. Fundação Procafé, 2013. Disponível em: http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6974/17_39-CBPC-2013.pdf?squence=1. Acesso em: 15 fev. 2023.

MELLO, C. M. C. de; EIRA, M. T. S. da. **Conservação de sementes de ipês**

(*Tabebuia* spp.). v. 19. Viçosa, MG: Revista *Árvore*, n.4, 1995, p.427 - 432.

MEYER, M. C. *et al.* **Bioinsumos na cultura da soja**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1143066/bioinsumos-na-cultura-da-soja>. Acesso em: 2 dez. 2023.

MORI, E. S.; MARTINS, R. B. (org.). *et al.* **Sementes florestais: guia para germinação de 100 espécies nativas**. 1. ed. São Paulo, SP: Instituto Refloresta, 2012.

OLIVEIRA, M. C. de. *et al.* **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado**. Brasília, DF: Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 2016, p. 28 - 29.

PAIVA, H. N. de; GONÇALVES, W. **Produção de mudas**. Viçosa, MG: Ed, Aprenda Fácil, coleção Jardinagem e Paisagismo. Série Arborização Urbana, v. 1, 2001. p. 22 - 57.

PICANÇO, M. C. **Manejo integrado de pragas**. Viçosa, MG: 2010. Disponível em: https://www.ica.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/06/apostila_entomologia_2010.pdf. Acesso em: 8 dez. 2022.

PUIGNAU, J. P.; CUNHA, R. da. **Conservación de germoplasma vegetal**. Montevideo: IICA-PROCISUR, 1996. Diálogo XLV, p. 119 - 122.

REFLORA. **Herbário Virtual**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

RIBEIRÃO VERMELHO (MG). **Plano Municipal de Saneamento Básico**: PMSB. Consórcio Regional de Saneamento Básico: CONSANE. Prefeitura do Município de Ribeirão Vermelho, 2021. p. 33 e 54

RITZINGER, C. H. S. P.; ROCHA, H. **Uso da técnica de solarização como alternativa para o preparo do solo ou substrato para produção de mudas isentas de patógenos de solo**. 1.ed. Cruz das Almas, BA: Embrapa: Informação Tecnológica, 2010.

SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* **Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia**. Ilhéus, BA: Ed. Editus, 2009. 295. p., p. 25.

SANTILLI, M. A. Aberração dos quatro módulos fiscais. In: **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Disponível em: <http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clipping/ler/1330/opiniao-a-aberracao-dos-quatro-modulos-fiscais>. Acesso em: 5 fev. 2023.

SANTOS, H. G. dos. *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 294 e 337.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente**. Implantação de Viveiro de Mudas Manual de Orientação. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2014. Disponível em:

<http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cbrn/2017/02/implantacao-viveiro-mudas.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2023.

SENAR. **Reflorestamento: produção de mudas florestais no bioma amazônico**. 1. ed. Brasília, DF: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, Senar, 2018, 116 p.

SIQUEIRA, C. **Código Florestal brasileiro pode causar inflação na China**. Scot Consultoria. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/imprimir/noticias/27170>. Acesso em: 5 fev. 2023.

TRAZZI, P. A. *et al.* **Estercos de origem animal em substratos para a produção de mudas florestais: atributos físicos e químicos**. v. 40. Piracicaba: Ed. Scientia Forestalis, n.96, dez. 2012, p. 455 - 462.

VENTURA, J. A. *et al.* **Impacto e manejo das doenças na propagação das fruteiras**. v. 39. Revista Brasileira de Fruticultura, 2017. p. 289 - 303. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171370/1/ART17093.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2023.

WEBAMBIENTE. Embrapa: **Espécies Nativas**. 2023. Disponível em: <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/publico/especies.xhtml>. Acesso em: 10 jan. 2023.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rainforests**. New York. 2. ed. Ed. Oxford University, 1999.

YAMAUTI, M. S. *et al.* **Interações competitivas de triticales (*Triticum turgidosecale*) e nabiça (*Raphanus raphanistrum*) em função da população e proporção de plantas**. v. 29. Planta Daninha, 2011, p.129 - 135. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/ZWrrK8CdsgKJCrGgVKbtZbg/?lang=pt>. Acesso em: 6 fev. 2023.

YAMAZOE, G.; BOAS, O. V. **Manual de pequenos viveiros florestais**. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica, 2003, p. 17 - 120.

ZAUZA, E. Â. V. *et al.* **Flutuação de inóculo de *Rhizoctonia* spp. e *Cylindrocladium* spp. em jardim clonal de *Eucalyptus grandis*, sob diferentes tipos de cobertura morta**. v. 27. Summa Phytopathologica, p. 245 - 250, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sp/i/2006.v32n2/>. Acesso em: 3 fev. 2023.

ANEXO

ANEXO A - Tabela 2 - Listagem definição área de produção de acordo com grupos ecológicos (continua).

Nome científico	Grupo ecológico	Tolerância à sombra	Área de Produção	Germinação após sementeira	Sementeira
<i>Alchornea glandulosa</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Entre 20 a 50 dias	Indireta
<i>Alchornea triplinervia</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Entre 17 e 107 dias	Indireta
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Secundária inicial	Intolerante	Pleno Sol	Entre 3 a 30 dias	Direta
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Entre 5 a 27 dias	Direta
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Clímax	Tolerante estágio inicial	Sombra	Entre 14 a 60 dias	Indireta
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Entre 14 a 60 dias	Indireta
<i>Byrsonima sericea</i>	Secundária Inicial	Intolerante	Pleno Sol	Entre 35 a 100 dias	Indireta
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Entre 30 a 60 dias	Indireta
<i>Cedrela fissilis</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Entre 5 a 75 dias	Indireta
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Clímax	Tolerante estágio inicial	Sombra	Lenta	Indireta
<i>Erythrina verna</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Germinação alta	Direta

<i>Eugenia involucrata</i>	Clímax	Tolerante estágio inicial	Sombra	Entre 30 a 40 dias	Indireta
<i>Eugenia uniflora</i>	Secundária Inicial	Intolerante	Pleno Sol	Entre 20 a 22 dias	Direta
<i>Genipa americana</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Entre 7 a 20 dias	Direta
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Germinação alta	Direta
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Germinação alta	Direta
<i>Handroanthus roseo-alba</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Germinação alta	Direta
<i>Hymenaea courbaril</i>	Secundária Tardia	Tolerante estágio juvenil	Sombra	Entre 12 a 60 dias	Indireta
<i>Inga edulis</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Entre 4 a 30 dias	Direta
<i>Inga laurina</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Entre 4 a 30 dias	Direta
<i>Jacaranda micrantha</i>	Secundária Inicial	Intolerante	Pleno Sol	Entre 10 a 30 dias	Direta
<i>Jacaratia spinosa</i>	Clímax	Tolerante estágio inicial	Sombra	Entre 30 a 40 dias	Indireta
<i>Magnolia ovata</i>	Clímax	Tolerante estágio inicial	Sombra	Germinação lenta	Indireta
<i>Mimosa bimucronata</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Entre 7 a 37 dias	Direta
<i>Ocotea puberula</i>	Clímax	Tolerante estágio inicial	Sombra	Entre 20 a 50 dias	Indireta

(conclusão)

<i>Plinia cauliflora</i>	Clímax	Tolerante estágio inicial	Sombra	Entre 40 a 60 dias	Indireta
<i>Psidium guajava</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Germinação alta	Direta
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Entre 10 a 70 dias	Indireta
<i>Tapirira guianensis</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Entre 4 e 15 dias	Direta
<i>Tibouchina pulchra</i>	Pioneira	Muito Intolerante	Pleno Sol	Poucas semanas	Direta

Fonte: Carvalho (2003, 2006, 2008, 2010, 2014); Davide e Silva (2008); Crestana *et al.* (2006); Yamazoe e Boas (2003); Mori e Martins (2012).

ANEXO B - Tabela 3 - Espécie e número de sementes/kilo. (continua)

Nome científico	Nº de sementes / kg
<i>Alchornea glandulosa</i>	20000
<i>Alchornea triplinervia</i>	18500
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6500
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	5000
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	5000

<i>Bowdichia virgilioides</i>	36700
<i>Byrsonima sericea</i>	6500
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	13000
<i>Cedrela fissilis</i>	26000
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1720
<i>Erythrina verna</i>	5000
<i>Eugenia involucrata</i>	7500
<i>Eugenia uniflora</i>	2800
<i>Genipa americana</i>	14280
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	86000
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	9000
<i>Handroanthus roseo-alba</i>	71000
<i>Hymenaea courbaril</i>	250
<i>Inga edulis</i>	565
<i>Inga laurina</i>	530
<i>Jacaranda micrantha</i>	80000
<i>Jacaratia spinosa</i>	28700

	(conclusão)
<i>Magnolia ovata</i>	4000
<i>Mimosa bimucronata</i>	105000
<i>Ocotea puberula</i>	4500
<i>Plinia cauliflora</i>	6000
<i>Psidium guajava</i>	60000
<i>Schinus terebinthifolius</i>	35000
<i>Tapirira guianensis</i>	20000
<i>Tibouchina pulchra</i>	3300000

Fonte: Carvalho (2003, 2006, 2008, 2010, 2014); Crestana *et al.* (2006); Mori e Martins (2012).

ANEXO C - Tabela 4 - Época de colheita e beneficiamento de sementes.
(continua)

Nome científico	Mês coleta	Beneficiamento
<i>Alchornea glandulosa</i>	Setembro - Janeiro	Os frutos devem ser expostos ao sol, para completar a abertura e a liberação das sementes. Não há necessidade de retirar-se o arilo da semente, apenas deixá-lo secar
<i>Alchornea triplinervia</i>	Dezembro - Janeiro	Retirar o arilo e secar as sementes
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Julho - Agosto	Os frutos devem ser postos em ambiente ventilado, para a deiscência

<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Agosto - Setembro	Os frutos devem ser postos em ambiente ventilado, para a deiscência e extração das sementes
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Agosto - Setembro	Os frutos devem ser postos em ambiente ventilado, para a deiscência e extração das sementes
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Janeiro - Setembro	Secar ao sol até a abertura dos frutos e retirar as sementes
<i>Byrsonima sericea</i>	Dezembro - Abril	Macerar os frutos em peneira, sob água corrente, de modo a separar as sementes dos resíduos
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Novembro - Dezembro	Esmagar o fruto e lavá-lo em peneira fina, para separar a semente da massa. As sementes são secadas à sombra, por no máximo 1 dia
<i>Cedrela fissilis</i>	Julho - Agosto	Secar os frutos ao sol e retirar as 'asas'
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Julho - Setembro	Secar os frutos ao sol até a deiscência, para remover as sementes e retirar os arilos
<i>Erythrina verna</i>	Setembro - Outubro	Secagem dos frutos ao sol até a deiscência
<i>Eugenia involucrata</i>	Setembro - Novembro	Despolpar os frutos manualmente em água corrente numa peneira. Após a extração, as sementes devem ser postas para secar à sombra
<i>Eugenia uniflora</i>	Agosto - Setembro	Deixar os frutos imersos em água por 24 horas. Em seguida, macerá-los em peneira sob água corrente, de modo a separar as sementes dos resíduos

<i>Genipa americana</i>	Dezembro - Fevereiro	Fermentação dos frutos seguida de maceração em peneira sob água corrente. Secar as sementes em local ventilado
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Outubro - Novembro	Secar os frutos ao sol até a deiscência, para remover as sementes
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Outubro - Novembro	Secar os frutos ao sol até a deiscência, para remover as sementes
<i>Handroanthus roseo-alba</i>	Outubro - Novembro	Secar os frutos ao sol até a deiscência, para remover as sementes
<i>Hymenaea courbaril</i>	Julho - Dezembro	Extração manual utilizando-se um martelo ou cacete para quebrar o fruto. Em seguida, lavá-las em água para a separação da polpa farinhosa
<i>Inga edulis</i>	Maio - Junho	Abrir as vagens manualmente, para retirar as sementes, envoltas pelo arilo
<i>Inga laurina</i>	Dezembro - Janeiro	Abrir as vagens manualmente, para retirar as sementes, envoltas pelo arilo
<i>Jacaranda micrantha</i>	Junho - Outubro	O fruto deve ser colocado ao sol, para que se abra e solte a semente
<i>Jacaratia spinosa</i>	Fevereiro - Março	Os frutos são abertos manualmente para a retirada das sementes, que devem ser lavadas em água corrente e deixadas secar à sombra
<i>Magnolia ovata</i>	Julho - Agosto	Secar os frutos à sombra até a abertura; remover as sementes; deixá-las por 24 horas imersas em água e lavar em peneira. Secar à sombra

(conclusão)

<i>Mimosa bimucronata</i>	Abril - Junho	Extração manual da semente
<i>Ocotea puberula</i>	Outubro - Janeiro	Lavar os frutos e depois macerá-los em peneira, até a semente ficar livre da polpa carnososa. Secar as sementes em local ventilado
<i>Plinia cauliflora</i>	Janeiro - Fevereiro Agosto - Setembro	Despolpar os frutos manualmente em água corrente numa peneira. Após a extração, as sementes devem ser postas para secar à sombra
<i>Psidium guajava</i>	Fevereiro - Abril	Despolpar os frutos e lavá-los em peneira. Secá-los à sombra e em local ventilado
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Janeiro - Abril	Macerar os frutos em peneira, sob água corrente, de modo a separar as sementes dos resíduos. Secar as sementes à sombra, em local ventilado
<i>Tapirira guianensis</i>	Janeiro - Março	Despolpar os frutos imersos em água por 48 horas, em seguida macerá-los em peneira, sob água corrente, de modo a separar as sementes dos resíduos. Secar as sementes à sombra e em local arejado
<i>Tibouchina pulchra</i>	Julho - Setembro	Secar os frutos ao sol até a deiscência para remover as sementes

Fonte: Carvalho (2003, 2006, 2008, 2010, 2014); Crestana *et al.* (2006); Yamazoe e Boas (2003).

ANEXO D - Tabela 5 - Tipo dormência e quebra de dormência. (continua)

Nome científico	Quebra de dormência
<i>Alchornea glandulosa</i>	Não há necessidade
<i>Alchornea triplinervia</i>	Imersão das sementes em água na temperatura de 80°C, fora do aquecimento, até baixar à temperatura ambiente
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Não há necessidade
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Não há necessidade
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Imersão em água parada por 4 horas
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Não há necessidade
<i>Byrsonima sericea</i>	Não há necessidade
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Não há necessidade
<i>Cedrela fissilis</i>	Não há necessidade
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Imersão das sementes em água à temperatura ambiente por 96 horas
<i>Erythrina verna</i>	Escarificação mecânica por 5 segundos
<i>Eugenia involucrata</i>	Não há necessidade
<i>Eugenia uniflora</i>	Não há necessidade
<i>Genipa americana</i>	Imersão das sementes em água, por 48 horas
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Não há necessidade

	(conclusão)
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Não há necessidade
<i>Handroanthus roseo-alba</i>	Não há necessidade
<i>Hymenaea courbaril</i>	Escarificação mecânica das sementes, e depois imersão das sementes em água a temperatura ambiente entre 7 a 10 dias
<i>Inga edulis</i>	Não há necessidade
<i>Inga laurina</i>	Não há necessidade
<i>Jacaranda micrantha</i>	Não há necessidade
<i>Jacaratia spinosa</i>	Não há necessidade
<i>Magnolia ovata</i>	Imersão das sementes em água por 48 horas
<i>Mimosa bimucronata</i>	Imersão em água a 80°C por 1 minuto e permanência fora do aquecimento por 18 horas
<i>Ocotea puberula</i>	Escarificação mecânica e imersão das sementes em água por 4 horas
<i>Plinia cauliflora</i>	Não há necessidade
<i>Psidium guajava</i>	Imersão das sementes em água por 48 horas
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Não há necessidade
<i>Tapirira guianensis</i>	Extração do pericarpo
<i>Tibouchina pulchra</i>	Não há necessidade

Fonte: Carvalho (2003, 2006, 2008, 2010, 2014); Crestana *et al.* (2006); Yamazoe e Boas (2003); Mori e Martins (2012).

ANEXO E - Tabela 6 - Comportamento sementes. (continua)

Nome científico	Comportamento armazenamento
<i>Alchornea glandulosa</i>	Recalcitrante
<i>Alchornea triplinervia</i>	Recalcitrante
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Intermediária
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Ortodoxa
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Recalcitrante
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Ortodoxa
<i>Byrsonima sericea</i>	Intermediária
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Recalcitrante
<i>Cedrela fissilis</i>	Ortodoxa
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Ortodoxa
<i>Erythrina verna</i>	Ortodoxa
<i>Eugenia involucrata</i>	Recalcitrante
<i>Eugenia uniflora</i>	Recalcitrante
<i>Genipa americana</i>	Intermediário
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ortodoxa
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ortodoxa
<i>Handroanthus roseo-alba</i>	Ortodoxa
<i>Hymenaea courbaril</i>	Ortodoxa

	(conclusão)
<i>Inga edulis</i>	Recalcitrante
<i>Inga laurina</i>	Recalcitrante
<i>Jacaranda micrantha</i>	Recalcitrante
<i>Jacaratia spinosa</i>	Recalcitrante
<i>Magnolia ovata</i>	Recalcitrante
<i>Mimosa bimucronata</i>	Ortodoxa
<i>Ocotea puberula</i>	Recalcitrante
<i>Plinia cauliflora</i>	Recalcitrante
<i>Psidium guajava</i>	Ortodoxa
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Ortodoxa
<i>Tapirira guianensis</i>	Recalcitrante
<i>Tibouchina pulchra</i>	Ortodoxa

Fonte: Carvalho (2003, 2006, 2008, 2010, 2014); Crestana *et al.* (2006); Mori e Martins (2012).

ANEXO F - Tabela 9 - Principais pragas viveiros florestais. (continua)

Nome comum	Nome científico	Ordem	Injúria
Lagarta-rosca	<i>Agrotis ipsilon</i> <i>Agrotis repleta</i>	Lepidoptera	Decepam a muda no coleto e carregam-na para o abrigo ou desfolham as plantas. Verifica-se a presença de fezes e folhas entre os recipientes e fios de seda nas mudas, os danos são maiores nos

	<i>Agrotis subterranea</i>		primeiros dias após a germinação das sementes.
	<i>Spodoptera frugiperda</i>		
	<i>Spodoptera latifascia</i>		
Lagarta-enroladeira	<i>Nomophila noctuella</i>		Nos primeiros estágios alimentam-se do lado interior da folha e a partir do 3º instar comem totalmente a folha, exceto quando as nervuras são largas ou lenhosas. Enrolam folhas dos ponteiros das mudas com fios de seda, reduzindo a capacidade fotossintética e o crescimento da muda.
Grilo	<i>Gryllus assimilis</i>		Alimentam-se de raízes, folhas e caules tenros. Cortam as mudas causando tombamento. Perfuram os sacos plásticos das mudas.
	<i>Neocutilla hexadactyla</i>	Orthoptera	
Paquinha	<i>Scapteriscus didacylus</i>		Alimentam-se das raízes das mudas e abrem galerias no solo, provocando sua elevação e a redução da germinação das sementes. Perfuram os sacos plásticos das mudas. O dano é maior em sementeiras.
	<i>Tridactylus politys</i>		
	<i>Acromymex</i> spp.		
Formiga cortadeira	<i>Atta</i> spp.	Hymenoptera	Cortam e transportam grandes quantidades de mudas em pouco tempo, principalmente durante a noite.
Cupim	<i>Armitermes</i> spp.	Isoptera	Corroem a casca das raízes e do caule das mudas na altura do

	<i>Cornitermes</i> spp.		colete, matando a planta por dessecação, podem perfurar sacos plásticos.
	<i>Heterotermes</i> spp.		
	<i>Procornitermes</i> spp.		
	<i>Syntermes</i> spp.		
Mosca-minadora	<i>Bradysia coprophila</i> <i>Liriomyza</i> spp.	Diptera	Abrem galerias no mesófilo foliar e na casca das estacas, prejudicando o enraizamento das estacas e matando a muda. Podem propagar doenças.
Ácaro-vermelho	<i>Tetranychus ludeni</i>	Acarina	Podem unir as folhas das plantas por meio de teias, as folhas podem cair. Alimentam-se do conteúdo das células danificando-as. Formam manchas irregulares nas folhas atacadas, causando desequilíbrio hídrico e inibição da fotossíntese.
Pulgão	<i>Aphis gossypii</i>	Hemiptera	Vivem sob folhas e brotos novos, sugando a seiva e produzindo enrugamento das folhas e deformação dos brotos, prejudicando seu desenvolvimento, além de favorecer o desenvolvimento de fumagina, que dificulta a respiração e fotossíntese da planta. Podem inocular vírus na planta.
Broca-do-cedro	<i>Hypsipylla grandella</i>	Lepidoptera	Perfuram os ponteiros das mudas em viveiros, provocando bifurcação e morte.

(conclusão)

Lagarta-elasma	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>		Abrem galerias nas brotações e mudas na região do coleto, provocando tombamento e morte das mudas.
Besouro-amarelo	<i>Costalimaita ferruginea</i>	Coleoptera	Rendilham as folhas jovens e as gemas apicais das mudas podendo destruí-las em pouco tempo.

Fonte: Adaptado de Davide e Silva (2008).

ANEXO G - Tabela 11 - Obrigatoriedade de recomposição de APPs em margens de cursos d'água naturais em áreas rurais consolidadas.

Módulos Fiscais	Largura do curso d'água (m)	Largura mínima da APP (m)
≤ 1	----	5
1 à 2	----	8
2 a 4	----	15
4 a 10	< 10	20
	> 10	
> 10	---	Metade da largura do curso d'água (mínimo 30, máximo 100m)

Fonte: Landau et al. (2012).

ANEXO H - Tabela 12 - Obrigatoriedade de recomposição de APPs em margens de lagos e lagoas naturais.

Módulos Fiscais	Largura mínima da APP (m)
-----------------	---------------------------

≤ 1	5
1 à 2	8
2 a 4	15
> 4	30

Fonte: Landau et al. (2012).

ANEXO I - Tabela 13 - Obrigatoriedade de recomposição de APPs em torno de veredas.

Módulos Fiscais	Largura mínima da APP (m)
≤ 4	30
> 4	50

Fonte: Landau et al. (2012).

ANEXO J - Tabela 14 - Área relativa máxima da propriedade a ser obrigatoriamente recomposta em APPs.

Módulos Fiscais	Largura mínima da APP (m)
≤ 2	10
2 a 4	20
> 4	---

Fonte: Landau *et al.* (2012).

ANEXO K - Tabela 19 - Preços sementes de fornecedores cadastrados no (RENASEM). (continua)

Nome científico	Nº de sementes / kg	Preço (R\$) / 100 g
-----------------	---------------------	---------------------

<i>Alchornea glandulosa</i>	20000	50,40
<i>Alchornea triplinervia</i>	18500	8,88
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6500	39,90
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	5000	59,00
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	5000	59,00
<i>Bowdichia virgilioides</i>	36700	50,40
<i>Byrsonima sericea</i>	6500	39,50
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	13000	18,71
<i>Cedrela fissilis</i>	26000	68,25
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1720	47,00
<i>Erythrina verna</i>	5000	30,00
<i>Eugenia involucrata</i>	7500	84,00
<i>Eugenia uniflora</i>	2800	20,00
<i>Genipa americana</i>	14280	42,00
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	86000	112,00
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	9000	42,00
<i>Handroanthus roseo-alba</i>	71000	69,30
<i>Hymenaea courbaril</i>	250	15,75
<i>Inga edulis</i>	565	80,00 coleta/dia
<i>Inga laurina</i>	530	80,00 coleta/dia
<i>Jacaranda micrantha</i>	80000	35,00
<i>Jacaratia spinosa</i>	28700	20,00
<i>Magnolia ovata</i>	4000	20,50
<i>Mimosa bimucronata</i>	105000	31,50
<i>Ocotea puberula</i>	4500	80,00 coleta/dia
		(conclusão)
<i>Plinia cauliflora</i>	6000	25,00 (10 sementes)
<i>Psidium guajava</i>	60000	26,25

<i>Schinus terebinthifolius</i>	35000	46,70
<i>Tapirira guianensis</i>	20000	6,34 (103 sementes)
<i>Tibouchina pulchra</i>	3300000	157,50
Aquisição de sementes	30 espécies	1.464,88

Fonte: Do Autor (2023).

ANEXO L - Tabela 20 - Preço médio final da muda no mercado. (continua)

Nome científico	Preço final no mercado (R\$)
<i>Alchornea glandulosa</i>	19,90
<i>Alchornea triplinervia</i>	19,90
<i>Anadenanthera colubrina</i>	22,90
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	19,90
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	11,00
<i>Bowdichia virgilioides</i>	25,00
<i>Byrsonima sericea</i>	28,13
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	19,90
<i>Cedrela fissilis</i>	22,90
<i>Copaifera langsdorffii</i>	16,99
<i>Erythrina verna</i>	39,90
<i>Eugenia involucrata</i>	25,79
<i>Eugenia uniflora</i>	24,90
<i>Genipa americana</i>	19,90
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	45,00
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	24,90
<i>Handroanthus roseo-alba</i>	22,90
	(conclusão)
<i>Hymenaea courbaril</i>	19,90

<i>Inga edulis</i>	19,90
<i>Inga laurina</i>	10,90
<i>Jacaranda micrantha</i>	15,50
<i>Jacaratia spinosa</i>	30,00
<i>Magnolia ovata</i>	15,99
<i>Mimosa bimucronata</i>	9,00
<i>Ocotea puberula</i>	19,90
<i>Plinia cauliflora</i>	26,80
<i>Psidium guajava</i>	14,40
<i>Schinus terebinthifolius</i>	8,30
<i>Tapirira guianensis</i>	6,00
<i>Tibouchina pulchra</i>	29,90

Fonte: Do Autor (2023).