

Cartilha de produção de Mudas

Diretoria de Desenvolvimento da Cadeia Florestal



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL E DA BIODIVERSIDADE DO ESTADO PARA



Ideflor-bio
Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade

Sumário

1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	O QUE É UMA MUDA?.....	4
2.1.	Porque produzir mudas?	5
2.2.	Aspectos Legais	5
2.3.	Como se dá a produção de mudas?	6
3.	SEMENTE: O PONTO DE PARTIDA!.....	7
3.1.	– Classificações de sementes	8
3.2.	Como conseguir sementes?.....	9
3.3.	Extração e Beneficiamento de sementes:	11
4.	PREPARAÇÃO DA SEMENTE:.....	14
4.1.	Germinação:.....	14
4.1.1.	Fatores que interferem na germinação:.....	15
4.2.	Dormência:	16
4.2.1.	Métodos de quebra de dormência	16
5.	VIVEIRO DE MUDAS:.....	18
5.1.	Viveiros Temporários:.....	18
5.2.	Viveiros Permanentes:	18
5.3.	Local de Instalação:	19
5.4.	Estruturas auxiliares:.....	19
5.5.	Materiais necessários:.....	20
5.6.	Uso adequado do espaço:.....	20
5.7.	Irrigação:	20
5.8.	Cobertura:	21
5.9.	Drenagem:.....	22
5.10.	Mão de Obra:	23
5.11.	Ergonomia (bem estar no ambiente de trabalho):	23

6.	PRODUÇÃO DAS MUDAS	23
6.1.	Semeadura:.....	23
6.2.	Recipientes:.....	25
6.3.	Substratos:	27
6.4.	Particularidades das mudas feitas em Tubetes:.....	29
6.5.	Tratos Culturais:	30
7.	TRANSPORTE:	33
8.	PLANTIOS:	34
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1. APRESENTAÇÃO

A atividade de produção de mudas quer seja para reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, como para arborização urbana, vem aumentando significativamente sua demanda, sobretudo, em função da premente preocupação mundial com a preservação do meio ambiente.

Por conseguinte, a qualidade da produção das mudas é considerada fator condicionante para o sucesso na implementação de atividades de recuperação de áreas alteradas e/ou degradadas e exige uma série de conhecimentos básicos por parte do produtor, que vão desde a colheita até à saída das mudas para o local definitivo.

Contudo, devido aos graves problemas ambientais ocorridos nos últimos anos, o conhecimento a cerca da prática de produção de mudas com alto padrão de qualidade é um passo socioeconômico fundamental para os agricultores familiares que podem encontrar nesta atividade, uma fonte de renda extra para melhorar a qualidade de vida das suas famílias, aliada à redução de passivo ambiental em suas propriedades.

O objetivo desta Cartilha é orientar o público interessado de forma simples e objetiva sobre a produção de mudas de espécies frutíferas e florestais, tendo-se como base as experiências e dinâmica de trabalho do IDEFLOR-Bio, com ênfase na utilização de sementes.

2. O QUE É UMA MUDA?

“A muda é uma planta jovem que será utilizada para o plantio”



Foto 1: Muda de Açai



Foto 2: Muda de Cupuaçu

2.1. Porque produzir mudas?

A produção de mudas de espécies *frutíferas* ou *florestais* tem como objetivo atender as demandas por plantios, tanto com finalidades comerciais ou para fins ambientais, tais como a *recuperação de áreas alteradas ou degradadas*, que é uma das diretrizes do IDEFLOR-Bio. As mudas de espécies *florestais*, sobretudo, as *nativas*, produzidas em viveiros, têm por finalidade a utilização em recuperação de áreas degradadas, reflorestamento e, também, soluções ambientais.

Neste contexto, a produção de mudas com o objetivo de recuperar áreas impactadas, possui grande importância, devido à intensa devastação das florestas nativas, decorrente, em grande parte, da expansão urbana e das fronteiras agropecuárias. Assim, as principais objetivos da atividade de produção de mudas são:

- ✓ Reflorestamento (empreendimentos públicos ou particulares), tanto para fins de recuperação ambiental ou para produção madeireira;
- ✓ Restauração ambiental (recomposição de áreas degradadas);
- ✓ Uso próprio e/ou comercialização;
- ✓ Arborização de áreas urbanas/paisagismo;
- ✓ Produção de madeiras e derivados;
- ✓ Instalação de pomares (inclusive, àqueles cuja finalidade é a coleta de sementes para uso comercial); e,
- ✓ Artesanato.

2.2. Aspectos Legais

A atividade de produção de sementes e mudas quando voltada a atender demandas maiores, sobretudo com viés de comercialização, necessita de registro junto ao **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA**, conforme a **Lei Federal Nº 10.711, de 05 de agosto de 2003**, que regulamenta o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. É requisito legal para a inscrição do Viveiro de Mudanças no RENASEM, a participação de um responsável técnico em todas as suas fases de produção, devendo este profissional, ser um Engenheiro Agrônomo ou Florestal.

Art. 9º da Lei nº 10.711/2003: “Os serviços públicos decorrentes da inscrição ou do credenciamento no RENASEM serão remunerados pelo regime de preços de serviços públicos específicos, cabendo ao Mapa, fixar valores e formas de arrecadação”.

Segundo o mesmo instrumento legal citado acima, “os agricultores familiares, os assentados da Reforma Agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para

distribuição, troca ou comercialização entre si, estarão dispensados de inscrição no RENASEM.". Cabe ressaltar ainda a Instrução Normativa Mapa N° 17, de 26 de abril de 2017, que regulamenta a Produção, a comercialização e a utilização de sementes e mudas de espécies florestais ou de interesse ambiental ou medicinal, nativas e exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade.

2.3. Como se dá a produção de mudas?

De modo geral, a produção de mudas pode ser feita de duas maneiras:

- Por meio de *sementes* (reprodução sexuada);
- Por meio de outras *partes da planta* (reprodução assexuada).

As mudas produzidas a partir de sementes são comumente chamadas de “*pé franco*”, ao passo que, as mudas produzidas com outras *partes da planta* (estruturas vegetativas) são chamadas de *enxertos* ou *clones*.

A produção de mudas de forma assexuada acontece com o uso de partes vegetativas das plantas como: estacas, galhos e gemas; estruturas especializadas como rizomas (ex.: caule subterrâneo da bananeira), perfilhos (brotações laterais, como no caso das palmeiras), rebentos (caso do abacaxi), estolões (caule rasteiro) e, por fim, via micropropagação (cultura de tecidos em laboratórios).



Fonte: Acervo EMBRAPA
Foto 3: Muda de Semente



Foto 4: Muda enxertada

Vantagens e Desvantagens de cada método:

Método Assexuado

- Principais Vantagens: preservação das características mais interessantes da planta mãe (maior produtividade; maior resistência a pragas e doenças; melhor desenvolvimento; etc); produção mais rápida; plantas mais uniformes; etc.
- Desvantagens: maior risco de perdas em caso de ataque de pragas e doenças que são específicas da cultura, uma vez que se trata de plantas clonais; menor longevidade; exige mão obra mais qualificada; menor longevidade das plantas; etc

Método Sexuado

- Principais vantagens: facilidade de produção das mudas, maior viabilidade, maior longevidade, maior resistência a pragas e doenças e menor custo;
- Desvantagens: desuniformidade no desenvolvimento e maior tempo para iniciar a fase reprodutiva;

3. SEMENTE: O PONTO DE PARTIDA!

Por definição botânica, a semente é a unidade básica de multiplicação das plantas, que contém embrião, amêndoa (reservas nutritivas) e tegumento (casca). As sementes são estruturas extremamente importantes para a sobrevivência das plantas no ambiente terrestre, sendo responsáveis por proteger o embrião, além de garantir a dispersão (distribuição) das espécies na natureza.



Foto 5: Sementes diversas (Embaladas)

A semente é o principal meio natural de reprodução da maioria das plantas frutíferas e florestais cultivadas e, portanto, requer especial atenção no que diz respeito à origem e manejo, com a perspectiva de se ter mudas de qualidade e futuramente plantas adultas que apresentem melhores resultados de desenvolvimento e produção.

É necessário observar atentamente as condições da chamada “planta mãe”, a qual deve mostrar-se saudável, vigorosa e produtiva e que seus frutos ou outros produtos de interesse (ex. madeira; resinas; etc.) também se mostrem com características apreciáveis pelo consumidor mais exigente.

Tal raciocínio a respeito da “planta mãe” obviamente se aplica também a todas as técnicas de produção de mudas por via assexuada.

3.1. – Classificações de sementes

A utilização de sementes com a finalidade da produção de mudas requer do viveirista (independente do nível de abrangência do seu trabalho), o conhecimento sobre o comportamento da espécie após ter suas sementes dispersadas (desligadas da planta mãe), especialmente, no que tange ao tempo em que as mesmas se manterão viáveis (em condições de germinar) para que a partir daí, tenha a segurança necessária para a tomada de decisão sobre o semeio imediato ou armazenamento para posterior semeadura.

Neste sentido, a literatura especializada classifica as sementes, na sua maioria, em dois grandes grupos, assim definidas:

- **Ortodoxas:** são sementes que podem passar por secagem a níveis baixos de umidade (5% a 7% de umidade) e armazenadas em ambientes com baixas temperaturas. Exemplos: Angelim Pedra; Paricá; Cedro vermelho; Jutafá; Jatobá; Mogno; Morototó; Maranhoto; Ipê; etc. De forma simplificada, podem ser definidas como sementes que demoram para germinar.



Foto 6: Semente ortodoxa (Paricá).

- **Recalcitrantes:** são aquelas sementes que não podem passar por secagem abaixo de um determinado grau de umidade, sem que ocorram danos fisiológicos, sendo assim difíceis de armazenar. Exemplos: Andiroba; Copaíba; Castanha do Pará; Cupuaçu; Cacau; Ingá; Sumaúma; Acapu; etc. De forma simplificada, podem ser definidas como sementes que germinam mais rapidamente.



Foto 7: Semente Recalcitrante (Bacurí)

Atenção! Toda espécie que apresenta **dormência** da semente tem comportamento ortodoxo, porém, nem toda espécie com comportamento ortodoxo tem dormência de semente. Exemplos de Ortodoxas, sem dormência: Mogno, Cedro, Ipê.

3.2. Como conseguir sementes?

A obtenção de sementes se dá através de coletas/colheitas na propriedade, seja em áreas de plantio ou de floresta nativa, a depender das espécies de interesse, ou ainda, em áreas de terceiros. Não havendo essas possibilidades, opta-se pela aquisição através de fornecedores externos, atentando-se para a procedência da semente. Atualmente é possível, com certa facilidade, adquirir sementes de espécies frutíferas e florestais através da internet, onde produtores e, até mesmo, empresas especializadas disponibilizam uma grande diversidade de espécies, trabalhando, via de regra, com variedades melhoradas geneticamente, o que garante ao interessado final a implantação de pomares, reflorestamentos ou sistemas agroflorestais exitosos.

Caso o viveirista decida pela coleta de sementes, especialmente no caso de *essências florestais*, o mesmo poderá realizar tal prática de maneira tradicional, em áreas

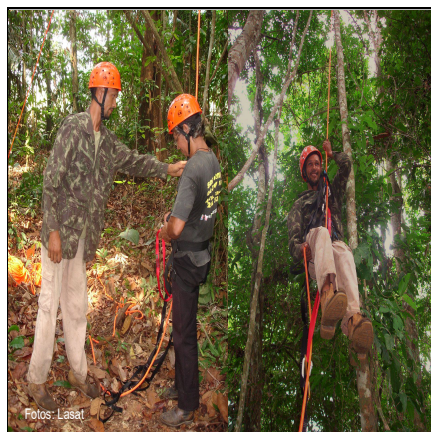
comuns de remanescentes florestais, ou através da implantação das chamadas **Áreas de Coleta de Sementes – ACS**, as quais são criteriosamente demarcadas e inventariadas (levantamento das espécies existentes) e posteriormente registradas junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

Outra alternativa para se ter sementes de espécies frutíferas/ florestais é a chamada **Área de Produção de Sementes (APS)**, que sua vez é formada por população (de plantas) selecionada, ficando isolada contra pólen externo e indesejado, onde são selecionadas matrizes, com desbaste dos indivíduos indesejáveis e manejo intensivo para produção de sementes.

A implantação de ACS ou APS permitirá ao agricultor não somente ter sementes para produzir mudas, mas também para comercialização.

A coleta de sementes acontece por vários métodos, podendo ser feita no chão ou na própria árvore matriz (técnicas de escalada) ou com auxílio de podão a partir do solo.

“Quanto menos contato com o solo, melhor para preservação da saúde da semente”.



Fonte: Lasat



Fonte: Eletronorte

Foto 8: Escalada com equipamento de rapel Foto 9: Escalada com uso de esporas

Para uma atividade de coleta de semente ter regularidade é imprescindível que o produtor conheça minimamente as fases reprodutivas (floração, frutificação, dispersão) das espécies a serem trabalhadas, o que dará não somente a ele, mas sobretudo à sua potencial clientela, a segurança de quando poderá ter uma ou outra espécie disponível.

A coleta deve ser realizada quando as sementes estiverem maduras, visto que nessa época, elas apresentam maior porcentagem de germinação, maior vigor e maior potencial de armazenamento (Circular téc. 144 – Embrapa).

“Tanto o registro de Viveiros quanto de ACS junto ao MAPA requer o aval (Anotação de Responsabilidade Técnica – ART) de um profissional (Eng.º Florestal ou Agrônomo)”.

3.3. Extração e Beneficiamento de sementes:

A *extração* da semente consiste em retirá-la do interior do fruto e o *beneficiamento* é um conjunto de técnicas que tem por finalidade a retirada de materiais indesejáveis, como sementes vazias, imaturas e danificadas, pedaços de frutos, folhas, entre outros (**Circular Téc. Nº 131 – Embrapa**).

Os frutos classificam-se basicamente em dois grupos, considerando-se a existência ou não de *polpa* ou *mucilagem*, sendo ditos frutos **secos (sem polpa)** e/ou **carneiros (com polpa)**.

Os frutos **secos** subdividem-se ainda em:

- **Deiscentes** (que se abrem naturalmente quando maduros): Mogno; Sapucaia; Parapará; Ipê; urucum; etc.
- **Indeiscentes** (não se abrem naturalmente quando maduros): Castanha do Pará.

Os frutos **carneiros**, por sua vez, subdividem-se em:

- Carneiros de *casca dura*: Cupuaçu; Cacau; Jatobá; etc.
- Carneiros de *casca mole*: Jenipapo; Taperebá; Uxi; Murucí; Graviola; etc.

A depender da espécie de interesse, observando-se a classificação acima indicada, a extração das sementes do interior do fruto, apresenta formas distintas, sendo fundamental que este processo não cause danos à semente.



Foto 10: Fruto Carnoso



Foto 11: Fruto Seco

Extração da Semente de Frutos Carnosos:

- ✓ Frutos Carnosos, com casca dura: primeiramente se faz o rompimento da mesma, extraíndo-se as sementes e, em seguida, procede-se a retirada da polpa, o que pode ocorrer de forma manual, com auxílio de tesoura ou similar (ex.: cupuaçu) ou em máquinas despoldadeiras;



Foto 12: extração da semente de cacau.

- ✓ Frutos Carnosos de casca mole: faz-se a remoção manual da casca e, em seguida, as sementes cobertas de mucilagem podem ser maceradas em peneiras, sob água corrente, até que estejam totalmente limpas.



Foto 13: Remoção da mucilagem de Jenipapo.

Pensando-se na produção de mudas de algumas espécies com frutos carnosos (tamarindo, jatobá, pequi, etc), também é aconselhável mergulhar as sementes em água fria por aproximadamente 24 horas, o que permite o amolecimento da polpa, facilitando assim o beneficiamento das sementes. Via de regra as sementes que flutuam são descartadas.

Com a retirada da polpa evita-se a ocorrência de fermentação, bem como se diminuem os riscos de ataque de outros agentes que causam males às sementes (insetos; bactérias; etc.).

Extração de Sementes de Frutos Secos:

Para extrair as sementes dos frutos *secos deiscentes* (que se abrem) é necessário submeter os mesmos à secagem, que pode ser realizada à sombra ou ao sol, dependendo do conhecimento que se tem sobre a espécie. Na dúvida, é preferível secar à sombra. Os frutos ou sementes são colocados em terreiros cimentados, lonas ou bandejas, sendo espalhados em camadas não muito espessas, e ficando expostos durante o dia. Durante a noite, são recolhidos ou cobertos com encerado, para manter por mais tempo a temperatura e para proteger contra o orvalho e chuvas que eventualmente possam ocorrer (Circular Técnica 131 – Embrapa).

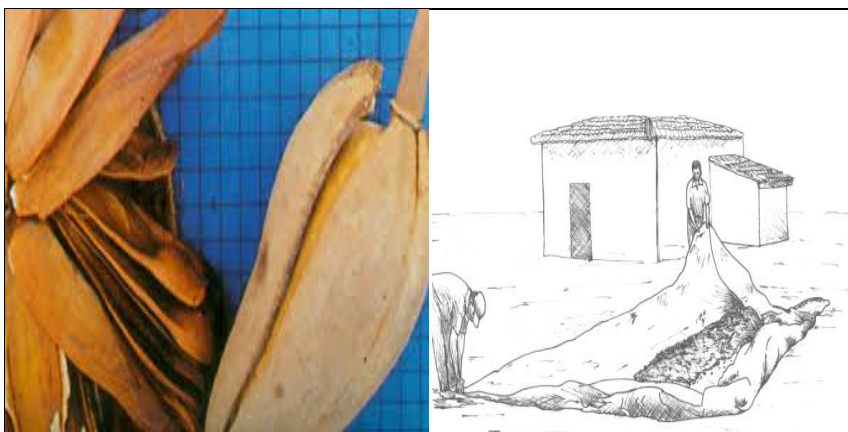


Figura 1: Secagem em lona de frutos secos que se abrem.

As sementes dos frutos *secos indeiscentes* (que não se abrem) são extraídas com o auxílio de ferramentas, como faca, tesoura, escarificador, liquidificador, machadinha e martelo.



Foto 14: Fruto de Castanha do Pará



Foto 15: Fruto de Jatobá

4. PREPARAÇÃO DA SEMENTE:

De posse das sementes, o próximo passo rumo à produção de mudas é o *manejo* destas sementes, observando as particularidades de cada espécie, direcionando todos os cuidados e práticas necessários para que ocorra o máximo de germinação e se obtenha uma muda em condições ótimas de ir a campo.

4.1. Germinação:

Processo de retomada do crescimento do embrião, que ao romper a casca da semente, emerge e se desenvolve com suas estruturas essenciais, dando origem a uma nova plântula (planta jovem) normal. A germinação é classificada em dois tipos:



Foto 16: Germinação de Paricá (*Schizolobium parahyba* Var. *amazonicum*)

- **Germinação Epígea:** as sementes são elevadas acima do solo. Este tipo de germinação é comum para as espécies como o feijão, amendoim, soja, pau-brasil, ipê, paricá, mogno, cacau, acerola, roseira, café, margarida, cactos e vitória-régia.



Foto 17: sementes de café germinando



Foto 18: Semente de feijão germinando

- **Germinação Hipógea:** as sementes permanecem ao nível do solo. Este tipo de germinação é comum para as palmeiras e sementes grandes (Andiroba; Abacate; etc.).



Foto 19: Sementes de açaí germinando.

“Conhecer o tipo de germinação das espécies, ou seja, se durante este processo as sementes são elevadas ou mantidas ao nível do solo, tem grande importância para o viveirista, especialmente por lhe permitir, dentre outras coisas, um melhor entendimento de que a profundidade de semeio pode ter resultados distintos para diferentes espécies”.

4.1.1. Fatores que interferem na germinação:

- **Umidade:** fator externo de maior influência sobre o processo de germinação, pois, é a partir da absorção de água que todo o metabolismo da semente é “ativado” e assim, tem-se a retomada de crescimento do embrião, até que este rompa o tegumento (casca) e dê origem a uma nova plântula;
- **Temperatura:** Temperaturas mais elevadas ocasionam embebição (absorção de água) mais rápida do que em temperaturas mais baixas.
- **Luz:** a germinação de algumas espécies é inibida pela luz, enquanto que, em outras, a germinação é estimulada pela luminosidade. De posse desse conhecimento, é possível decidir, por exemplo, sobre a melhor cobertura para um viveiro ou sementeira, considerando as diferentes espécies.
- **Oxigênio:** A maioria das espécies necessita de aeração, ou seja, presença de oxigênio para germinar.
- **Dormência:** ocorre quando a semente não germina, mesmo estando saudáveis e tendo todas as condições ambientais favoráveis à germinação (água, oxigênio, temperatura e ausência de inibidores).

4.2. Dormência:

É um processo caracterizado pelo atraso da germinação, em que as sementes mesmo em condições favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio) não germinam.

Pode-se dizer que a *dormência* é uma adaptação das espécies ao hábitat e ao estágio sucessional, sendo registrado que aproximadamente 2/3 das espécies apresentam dormência. É uma característica das espécies que auxilia o armazenamento das mesmas por períodos variados.

Quanto aos tipos de *Dormência*, tem-se:

- Externa: quando a semente tem tegumento (casca) impermeável / rígido.
- Interna: embrião imaturo / inibidores de crescimento

Vale ressaltar que, embora a dormência pareça ser um “empecilho” para quem quer produzir mudas, é com base nessa característica que as espécies podem se perpetuar no ambiente, pois, conseguem manter-se viáveis por longos períodos, enquanto aguardam condições favoráveis para germinar e produzir novas plantas. Para o viveirista, a dormência favorece o armazenamento da semente, a fim de que esta seja utilizada em momento que o mesmo julgar oportuno.

4.2.1. Métodos de quebra de dormência

Para as espécies que apresentam dormência (natural ou induzida), caberá ao produtor de mudas encontrar meios de superar essa condição e, por conseguinte estimular a germinação da semente. Para tanto, algumas técnicas são recomendadas:

Para os casos de dormência externa:

- Escarificação ácida: As sementes são imersas em ácido sulfúrico, por um determinado tempo, que varia em função da espécie, à temperatura entre 19°C e 25°C, sendo então lavadas em água corrente e colocadas para germinar. A utilização deste produto restringe-se a laboratórios especializados e necessita de autorização de órgãos competentes para seu uso.
- Imersão em Água Quente: a imersão em água quente (cerca de 80° C, no início da fervura) constitui-se num eficiente meio para superação da dormência tegumentar das sementes de algumas espécies florestais, pois, provoca o amolecimento da casca e facilita assim a emergência do embrião. As sementes são mergulhadas na água quente onde ficam por alguns minutos, ou até que a água atinja temperatura ambiente. Este método aplica-se muito bem, por exemplo, às espécies Paricá, Maranhoto, Tachi, etc.



Foto 20: Quebra de dormência em água quente.

- Imersão em água fria: A simples imersão das sementes em água, à temperatura ambiente (25°C) por 24 horas, elimina o problema, que normalmente é decorrente de longos períodos de armazenamento, e que causa a secagem excessiva das sementes, impedindo-as de absorver água e iniciar o processo germinativo. Este método aplica-se muito bem, por exemplo, às espécies copaíba, jatobá, graviola, etc.
- Escarificação mecânica: é a abrasão das sementes sobre uma superfície áspera (lixa, piso áspero etc.). É utilizado para facilitar a absorção de água pela semente. A Escarificação mecânica deve ser feita sempre na posição contrária a localização do embrião.



Foto 21: Escarificação no esmeril



Foto 22: Escarificação por corte

“Os métodos de Escarificação mecânica e água fria podem ser utilizados de forma combinada, ou seja, primeiro se faz a Escarificação da semente e após, a mesma é mergulhada na água ambiente até que comece a entumecer (inchar); após, é posta para germinar em sementeira ou recipiente.”

5. VIVEIRO DE MUDAS:

Pode ser definido simplesmente como “um local onde se produzem mudas”. É no viveiro que as mudas são conduzidas até o período de ir a campo para plantio definitivo. Um viveiro de mudas pode ser construído com materiais diversos tais como madeira (de lei ou comum) ou mesmo em estrutura metálica (alumínio; tubos galvanizados; etc.), podendo ser classificados como permanentes ou temporários.

5.1. Viveiros Temporários:

Produzem mudas para uma determinada área e por um período limitado, sendo construídos em material alternativo (madeira comum; cobertura com palhas; irrigação manual; etc.).



Foto 23: Viveiro temporário



Foto 24: Viveiro temporário

5.2. Viveiros Permanentes:

Produzem mudas de maneira contínua, por tempo indeterminado, podendo ser a produção voltada ao comércio, para uso próprio de empresas ou pessoa física ou ainda para programas de fomento público (caso de prefeituras e demais órgãos públicos afins). Geralmente construídos com material de melhor qualidade (madeira de lei; ferro galvanizado; etc), com cobertura em sombrite e sistema de irrigação automatizado.



Foto 25: Viveiro de mudas padrão Ideflor-bio



Foto 26: Viveiro de mudas padrão Ideflor-bio.

5.3. Local de Instalação:

A instalação de um viveiro de mudas deve acontecer em local que permita acesso o ano todo, com topografia plana ou levemente inclinada, luminosidade total, com disponibilidade de água durante o ano todo, disponibilidade de energia, protegido de ventos fortes e do tráfego de animais.

5.4. Estruturas auxiliares:

Um viveiro de mudas deve dispor, minimamente, de um barracão anexo onde seja possível desenvolver as atividades de preparo de substrato, enchimento de recipientes, guarda de materiais e equipamentos, sendo também necessária a existência de sementeira anexa. É importante ainda que ao redor do viveiro se tenha espaço suficiente para circulação de veículos e aclimação de mudas.

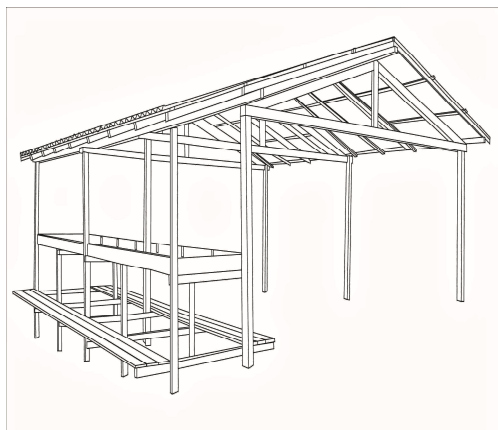


Figura 2: Croqui do barracão de anexo



Foto 27: Barracão com sementeira lateral

5.5. Materiais necessários:

Materiais e equipamentos tais como pá de bico, peneira, enxada, rastelo, cavadeira, bomba costal, carro de mão, facão, fichas de anotações e controle, além de estoque de insumos e materiais sobressalentes de irrigação e outros, são fundamentais para um bom funcionamento do viveiro.

5.6. Uso adequado do espaço:

É de fundamental importância que a organização de canteiros siga um padrão, sendo estes de no máximo com 01 metro de largura e comprimento variável, deixando-se espaços (ruas) entres estes canteiros, com largura média de 50 centímetros (que permita pro exemplo a passagem de carros de mão).

Para viveiros maiores e principalmente que não disponham de cobertura (viveiros a pleno sol), recomenda-se que os canteiros sejam organizados no sentido do sol nascente para o poente (Leste – Oeste), para que se tenha um melhor aproveitamento de insolação e com isto, evita-se, por exemplo, que as mudas de um determinado canteiro venham a sombrear as do canteiro vizinho, o que poderia causar desuniformidade no desenvolvimento das mudas.

“A disposição dos canteiros deve seguir preferencialmente o mesmo alinhamento das linhas de irrigação, o que evitará desperdício de água, caso o viveiro não esteja completamente cheio de mudas.”

5.7. Irrigação:

O fornecimento de água em quantidade ideal e com qualidade é de fundamental importância para a produção de mudas, podendo se perceber influência direta desta no desenvolvimento das plantas, seja pelo excesso ou pela falta.

No que tange aos **sistemas de irrigação**, os mesmos podem ser dos mais simples com auxílio de regadores manuais ou mais complexos, com utilização de aspersores, mangueiras perfuradas, microaspersores (vários tipos), com acionamento manual e/ ou automático, com utilização de filtros de discos ou similares, os quais evitam entupimento no sistema de distribuição.



Foto 28: Caixa e bomba d'água para irrigação



Foto 29: Irrigação por microaspersão



Foto 30: Irrigação manual

“No caso de viveiros médios (até 100 mil mudas), mesmo que se utilizem sistemas de irrigação mecanizados/ automatizados, é sempre recomendável que se mantenham disponíveis regadores manuais, bem como reservatórios de água, os quais, em situações de emergência (algum problema no sistema de micro-aspersão), podem ser utilizados”.

5.8. Cobertura:

Os viveiros de mudas podem ser estruturas cobertas ou não, o que dependerá diretamente das espécies trabalhadas, do objetivo da produção e da disponibilidade de recursos. Para estruturas mais simples, a utilização de folhas de palmeiras é uma alternativa que tem bons resultados, bastando que para tanto, o material seja disposto de tal modo que permita a penetração de luz solar no interior do viveiro. Em casos de estruturas permanentes, o ideal é a utilização de tela de sombreamento (sombrite), a qual é disponibilizada no comércio com diversos percentuais de sombreamento.



Foto 31: Sombreamento de palha.



Foto 32: Cobertura com sombrite.

“Quando se utiliza a tela de sombreamento, via de regra, se faz necessário costurar uma peça em outra, formando-se tecidos maiores, em tamanhos adequados às dimensões da estrutura a ser montada. O material a ser utilizado nas costuras (fio ou barbante) necessariamente precisa ser tão resistente quanto à própria tela, evitando-se desta forma que haja o rompimento das costuras e conseqüentemente tenha que se fazer reparos indesejados, gerando custos extras”.



Foto 33: Costura de sombrite.

5.9. Drenagem:

O ambiente interno do viveiro deve possibilitar a evaporação rápida da água, assim como ter uma boa insolação. O piso do viveiro deve ser de boa drenagem, que permita uma rápida saída da água do sistema após a irrigação ou chuva. Para os canteiros localizados no nível do piso, deve-se evitar o acúmulo de umidade, o que pode favorecer a incidência de doenças. No caso de canteiros suspensos, o seu uso tem a vantagem de evitar contaminação por propágulos de patógenos oriundos do piso, além de favorecer a ventilação (Fonte: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>).

Caso se julgue necessário, pode – se fazer valas ou valetas ao redor ou mesmo dentro do viveiro de mudas, sendo estas preenchidas com pedras, cascalho, brita, etc.

5.10. Mão de Obra:

Quantitativo de mão de obra deve ser o suficiente para que a manutenção das mudas e do viveiro, não fique prejudicada e para que se evite perdas de sementes e mudas por falta de cuidados (tratos culturais, repicagem, etc.). É recomendável que os trabalhadores passem por treinamentos que abordem cada etapa/ processo relativos à produção de mudas. A participação de um profissional (técnico) é sempre importante para que o viveiro seja conduzido de acordo com os padrões exigidos pelos órgãos de controle (MAPA/ ADEPARÁ, etc.).

5.11. Ergonomia (bem estar no ambiente de trabalho):

Ciência que trata de questões relativas ao bem estar do indivíduo também no seu ambiente de trabalho. Em referência aos viveiros, as recomendações são para que se priorize a instalação de canteiros suspensos sempre que possível; que se consigam equipamentos como betoneiras (pequenas), por exemplo, que facilitam a preparação de substratos; que se organizem canteiros com largura máxima de 01 (um) metro e que se adote rotinas de exercícios físicos antes do inícios dos trabalhos, a fim de se condicionar melhor o corpo para o dia que virá e até mesmo que se façam intervalos regulares para descansos, alongamentos e hidratação.

“Independente do porte do viveiro (pequeno, médio ou grande), os cuidados com o bem estar do trabalhador deve ter sempre papel relevante, o que se refletirá também no aumento da eficiência e rendimento das atividades”.

6. PRODUÇÃO DAS MUDAS

6.1. Semeadura:

As sementes podem ser postas germinar diretamente em recipientes (sacolas, vasos ou Tubetes) ou em sementeiras (berçários), para posterior transplântio (tecnicamente chamado de repicagem) para o recipiente escolhido, ou mesmo para plantio definitivo em alguns casos. Antes da semeadura, deve haver uma verificação para eliminar as sementes com indícios de ataque por fungos, insetos e bactérias ou mesmo aquelas que estiverem chochas e com danos físicos aparentes (fonte: manual de viveiros do Cerrado).

Semeadura direta: sementes serão postas para germinar em recipientes (sacolas, vasos, Tubetes), onde deverão permanecer até a ida para o campo. Esse tipo de

semeadura é utilizado geralmente para: espécies com porcentagem de germinação conhecida (alta e regular); significando que todas as sementes germinam de forma uniforme e sementes médias ou grandes. Como exemplo cita-se as várias espécies de Ingá, Jatobá, Paricá, Cacau, Cupuaçu, Caju, Manga, Açaí, Jenipapo, Andiroba, Mogno Brasileiro ou Africano, Cumarú, etc.



Foto 34: Semeadura Direta em Tubetes.

Semeadura indireta: as sementes são colocadas para germinar em sementeiras (berçários) e em seguida, após germinadas, ainda sem abrir o primeiro par de folhas, no estagio chamado “ponto de palito”, faz-se o transplântio (repicagem) para os recipientes em que as plântulas permanecerão no viveiro até a ida para campo. Este tipo de semeio é recomendado para: espécies com sementes pequenas ou muito pequenas; que não se conhece o poder germinativo e que apresentem germinação irregular (ou seja, mal distribuída ao longo do tempo). Como exemplo cita-se as espécies Ipê, Maranhoto, Castanha do Pará, Pupunha, Tachi, Tatajuba, Uxi, Bacaba, etc.



Foto 35: Sementeira suspensa, com substrato de areia.

“Detalhes importantes: a fim de se aperfeiçoar o rendimento dos trabalhos, tendo-se um maior índice de pegamento e desenvolvimento das mudas, alguns fatores precisam ser observados, tais como a posição de semente, a profundidade de semente e o horário de semear”.

No que diz respeito à posição, cita-se os casos das sementes de Castanha do Pará e Cacau, as quais devem ser dispostas com a parte mais larga voltada para baixo. No caso da Castanha de Caju, deve-se semeá-la na mesma posição em que se encontrava presa à planta – mãe.

Considerando-se a profundidade de semente, especialmente para aquelas espécies que apresentam a germinação epigial (que elevam os cotilédones acima do solo), tem que se atentar para que as mesmas não sejam “soterradas”, bastando que se cubra com uma fina camada de substrato e que esta tenha espessura igual à da própria semente.

“Uma possibilidade à parte para sementes de palmeiras: após serem despulpadas e lavadas, manter as mesmas em sacos plásticos transparentes, fechados, com pequena quantidade de substrato (fibra de coco ou similar), sendo este umedecido inicialmente, até que se inicie o processo germinativo e a partir daí, conforme se observar as sementes germinadas, estas são transplantadas para os recipientes. Os sacos com as sementes devem ser mantidos em local sombreado e arejado.”

6.2. Recipientes:

A produção de mudas pode acontecer através de plantio direto em canteiros para se produzir as chamadas mudas de raízes nuas (ex.: coqueiros, citros, etc.), ou utilizando-se de recipientes como sacolas plásticas e Tubetes.

Tubete: Recipiente em forma de cone, com furo na base, utilizado para a produção de mudas, sendo feitos em material plástico duro, com tamanhos diversos, permitindo a sua reutilização. Dentre as vantagens deste tipo de recipiente, citam-se a durabilidade; reutilização; facilidade de manejo permitindo grande número de mudas por área; tornam o custo de transporte para o campo reduzido, além de facilitar a distribuição das mudas no campo. Os Tubetes são acondicionados em bandejas que por sua vez podem ser mantidas no solo ou suspensas. Como desvantagens, pode-se apontar o custo inicial maior e a menor capacidade de permanência das mudas no viveiro por períodos mais prolongados.



Foto 36: Tubetes na bandeja.



Figura 3: Tubete



Foto 37: Tamanhos de Tubetes

Sacolas para Mudas: são os recipientes mais utilizados na produção de mudas diversas, sendo produzidos com material plástico, de cor preta, resistente às condições de insolação e umidade e que garantem uma formação inicial adequada para as plantas cultivadas. Feitos em tamanhos diversos, com pequenos furos nas laterais, os quais permitem a drenagem do excesso de água oriundo da irrigação. As principais vantagens em se utilizar sacolas plásticas são: facilidade de aquisição; permitem maior tempo de viveiro para as mudas e custo menor de aquisição; como desvantagem, pode-se apontar: usa-se apenas uma vez; maior dificuldade para transportar; exige maior quantidade de substrato; exige mais cuidado na manutenção de mudas; etc.

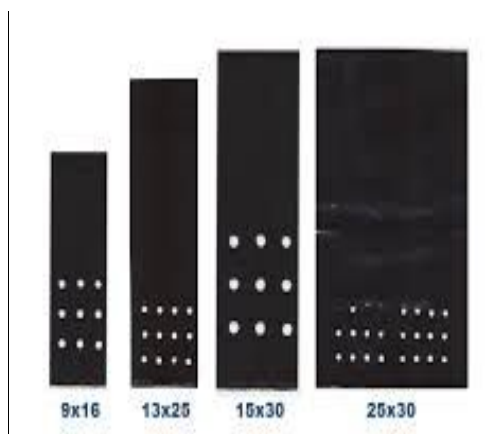


Figura 3: Sacolas Plásticas (detalhes)



Foto 38: Muda de Castanha do Pará

6.3. Substratos:

É o suporte para as plantas fixarem suas raízes e se desenvolverem no ambiente de viveiro de mudas, sendo constituído basicamente por uma porção volumosa e outra nutricional. Um bom substrato precisa apresentar: ausência de patógenos; boa retenção de água; riqueza de nutriente e boa aeração.

Considerando a **metodologia de trabalho do Ideflor-bio**, algumas formulações podem ser recomendadas, conforme explanação a seguir:

- SUBSTRATO PARA SACOLA

Porção Volumosa: 09 carrinhos de mão de terra preta;

Porção nutricional: 03 carrinhos de mão de matéria orgânica (serragem curtida, esterco de gado ou de galinha, curtidos); 02 kg de farinha de osso; 2 kg de torta de mamona; 1/2 kg de yorim (termofosfato) e 1/2 kg de calcário.



Foto 39: Produtores fazendo traço



Foto 40: Enchimento de sacos para mudas

“A terra preta e esterco devem ser peneirados e, em seguida acrescentam-se os componentes nutricionais. Cada traço deste substrato enche aproximadamente 600 unidades de sacolas tamanho 15 x 20 cm e/ou cerca de 400 unidades de sacolas tamanho 15 x 25 cm”.

- **SUBSTRATO PARA TUBETES**

Porção volumosa: fibra de coco (160 l); 20 l de palha de arroz carbonizado e 20 l de barro.

Porção nutricional: ½ kg de osmocote; ½ kg de calcário; ½ kg de yorim; 1 kg de torta de mamona; 1 kg de farinha de osso e 60 litros de água.



Foto 41: preparação de substrato para tubete.



Foto 42: Arrumação de Tubete

“A fibra de coco e o barro devem ser peneirados e misturados entre si; após, acrescenta-se a casca de arroz carbonizada e o componente nutricional acima indicado; a mistura vai sendo umedecida enquanto é preparada”. Por fim, tem-se que: uma porção deste substrato dá para encher cerca de 700 Tubetes do tamanho 280 cm³ e cerca de 2000 Tubetes do tamanho 115 cm³.



Foto 43: Barro e fibra de coco para Tubete.

- **SUBSTRATO PARA SEMEITEIRAS:**

Para as sementeiras (berçários), que são locais onde as sementes ficarão apenas até germinarem, pode-se utilizar substratos como areia lavada e pó de serra, na proporção que poder de 1:1, ou seja, para cada medida de areia, utiliza-se a mesma medida para o pó de serra. A areia poderá ser utilizada isoladamente também.



Foto 44: Sementeira com substrato de areia

6.4. Particularidades das mudas feitas em Tubetes:

As mudas produzidas em Tubetes apresentam como uma das vantagens a facilidade no transporte, fato este que explica quando se faz um rocambole (feixe) com as mudas e em seguida estas podem ser acondicionadas em basquetas plásticas até mesmo em garupa de motocicletas. O rocambole é feito envolvendo-se uma dada quantidade de mudas num pedaço de lona plástica (ou similar), a qual é enrolada envolvendo as plantas formando uma espécie de feixe que é chamado de rocambole.



Foto 45: rocambole de mudas feitas em Tubetes

“Outra vantagem da produção de mudas em Tubetes se deve ao fato das raízes pivotantes e laterais terem seu direcionamento forçado para o fundo do recipiente, onde existe um orifício. A partir deste orifício as raízes são podadas pelo ar”.

6.5. Tratos Culturais:

- **Limpeza do Viveiro:** O viveiro, de maneira geral, deve ser mantido limpo. Devem-se limpar seus recipientes, corredores e suas laterais externas. Essas práticas evitam que as mudas carreguem ervas daninhas, pragas ou doenças para outras áreas quando transportadas (PEREIRA; PEREIRA, 2004).
- **Monda (capina manual):** é a limpeza que se faz na sementeira e nos recipientes, a fim de se controlar a incidência de plantas espontâneas, as quais competem com as mudas por luz, água e nutrientes. Precisa ser feita com regularidade para que estas plantas espontâneas não cresçam demais e ao serem retiradas causem danos ao sistema radicular da muda.

- Dança/ Moveção: A movimentação, ou dança das mudas é feita sempre que necessário, com a finalidade de efetuar a poda das raízes que, porventura, tiverem extravasado as embalagens e penetrado no solo. Nessa operação, consegue-se a rustificação das mudas, resultando na redução da mortalidade por ocasião do plantio no campo. Em relação as mudas feitas em tubete, há um particularidade no espaço, pois por essas mudas estarem próximas há a necessidade de espaça-las, alternando as mudas entre as células na bandeja que as mudas estiverem.



Foto 46: Mudas espaçadas entre si.

- Podas: podem ser realizadas podas tanto da parte aérea quanto radicular das mudas. Normalmente este procedimento é feito quando se observa que as mudas já estão em idade avançada no viveiro; neste caso, as raízes costumam perfurar as sacolas e penetrar no solo e, assim, é aconselhável cortar as raízes e não puxá-las do chão, o que pode causar traumas até mesmo na região do colo das mudas (região entre caule e raiz). A poda aérea consiste na eliminação de uma parte do broto terminal das mudas.
- Controle de pragas e doenças: A presença de folhas murchas, amarelas ou cortadas indica que as mudas podem estar doentes ou sendo atacadas por pragas. Se for o caso de doença nas folhas, recomenda-se inicialmente a redução do sombreamento e da irrigação. Se isso não for suficiente, pode ser necessário pulverização com fungicida, mas qualquer ação nesse sentido deve ocorrer sempre mediante orientação de técnicos profissionais. Pragas muito comuns em viveiros de mudas: pulgões, cochonilhas, formigas, paquinhos, cupins, lesmas, caramujos, besouros, grilos, lagarta, etc. A utilização de canteiros suspensos diminui a probabilidade do ataque de pragas, pois a maioria está associada ao solo (ZANETTI, 2008). No que se refere a doenças citam-se antracnose, fusariose, tombamento, apodrecimento de raízes, etc.

- Adubações: Na preparação do substrato são adicionados alguns nutrientes que vão condicionar o início da formação das mudas, porém, especialmente com a perda que pode acontecer durante as regas, a reposição de nutrientes pode ser necessária durante o desenvolvimento das mudas; para tanto, recomenda-se que se utilize a adubação foliar. As formulações e dosagem dos nutrientes devem seguir a orientação de um profissional da área.



Foto 47: Adição de calcário no substrato

- Seleção: consiste em escolher as melhores mudas para levar a campo. Em alguns casos, as mudas remanescentes podem ser aproveitadas futuramente, seja para reposição e/ ou plantio de novas áreas. As mudas ideais devem apresentar-se vigorosas, com crescimento equilibrado entre parte aérea e radicular, livre de pragas e doenças, com coleto (base do tronco) bem desenvolvido.

“Evitar ao máximo as chamadas mudas estioladas ou caneludas”

“Não utilizar os mesmos pulverizadores para aplicação de adubos e defensivos**”*

“Sempre produzir pelo menos 20% a mais do quantitativo planejado para plantios, justamente pensando-se num eventual replantio.”

- Aclimação: antes de levar as mudas a campo, é necessário submetê-las a condições de maior exposição ao sol e diminuir a irrigação. A este processo dá-se o nome de aclimação ou Rustificação, o qual é de extrema importância uma vez que as mudas encontrarão no campo condições bem diferentes do que se tem num viveiro coberto e irrigado diariamente. A irrigação pode ser realizada apenas uma vez ao dia, ou mesmo em dias alternados.

*sempre que tratar com materiais químicos, como pulverizadores, utilizar EPI.

**caso usufruir, preferencialmente, utilizar produtos com tarja verde ou natural.



Foto 48: Aclimação de mudas para o campo.

“Este processo pode acontecer 15 a 20 dias antes de levar as mudas a campo”.

7. TRANSPORTE:

As mudas produzidas com todo o cuidado nos viveiros precisam continuar com total atenção durante o trajeto até seu local definitivo no campo. O ideal seria sempre transportá-las protegidas do sol e do vento, o que seria possível em veículos do tipo baú, por exemplo. Não sendo possível tal alternativa, deve-se realizar o transporte em velocidade baixa (cerca de 20 Km/H), pois, do contrário, a ação do vento, aliada à insolação direta, provoca o ressecamento das folhas e até mesmo danos ao tronco e raízes das mudas.



Foto 49: Transporte em veículo fechado



Foto 50: Transporte em veículo aberto

“Considerando as dificuldades e possíveis danos que o transporte inadequado pode causar nas mudas, é sempre mais sensato que o viveiro seja instalado próximo às áreas de plantios”.

8. PLANTIOS:

Não basta ao produtor que pretende implantar um SAF ou outro tipo de pomar, ou que seja um reflorestamento, dispor de uma área bem preparada, uma cova bem adubada ou até mesmo um sistema de irrigação de última tecnologia, se ele não atentar para as boas práticas de produção das mudas, que por sua vez devem advir de sementes de qualidade genética superior.



Foto 51: Preparação de mudas para plantio



Foto 52: Plantio de Muda



Foto 53: Sistema Agroflorestal (SAF).

Todo o processo de produção de mudas, em todas as suas etapas, tem como objetivo principal oportunizar ao interessado que este tenha uma planta em ótimas condições de desenvolvimento, com equilíbrio entre parte aérea e sistema radicular, vigorosa e saudável; só assim, o “casamento” será perfeito, ou seja, muda boa e terreno bem preparado. A idade da muda para ir a campo varia em função da espécie, assim como o tamanho ideal, porém, de forma geral, no caso de espécies perenes, pode-se sugerir mudas com a média de 40 a 50 cm de altura e idade variando de 45 a 180 dias.

No caso do maracujá, por exemplo, mudas com 50 dias de idade e cerca de 25 cm de altura já estão em condições de campo; o Paricá, uma essência florestal, produzido em Tubetes, estará apto a campo com 45 dias, estando as mudas com cerca de 20 cm de altura. Para o Açaí, podem-se utilizar mudas com 08 a 10 meses de idade, com cerca de 60 a 80 cm de altura.

“O plantio deve acontecer preferencialmente nas horas mais frias do dia (início da manhã e final da tarde) e sempre no início do período chuvoso, tendo-se o cuidado de sempre retirar o saquinho do torrão no momento de plantar.”

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLORIANO E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. Santa Rosa. Caderno Didático n. 2 (1), p. 19, 2004.

NOGUEIRA, Antonio Carlos. MEDEIRO, Antonio Carlos de Souza. Extração e Beneficiamento de Sementes Florestais Nativas. **Circular Técnica 131**. Colombo, PR, 2007. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/313858/1/Circular131.pdf>

> Acesso em 20/09/2019.

OLIVEIRA, Luiz Edson de. Fisiologia Vegetal, **Fatores Abióticos**. Disponível em:

<[http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/fatores-que-afetam-a-](http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/fatores-que-afetam-a-germinacao/fatores-abioticos/)

[germinacao/fatores-abioticos/](http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/fatores-que-afetam-a-germinacao/fatores-abioticos/)>. Acessado em: 10/10/2019.

SANTOS, Álvaro Figueiredo dos. NEVES, Edinelson José Maciel. FILHO, Antonio Nascim Kalil. Árvore do Conhecimento Pupunha. Disponível em:

<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pupunha/arvore/CONT000h31I5ka602wx7ha06keamtm0sli7.html>>. Acessado em: 10/09/2019.

SCHORN, Lauri Amâdio. Silvicultura II Produção de Mudanças Florestais. Blumenau, 2003. Disponível em: < <http://home.furb.br/lischorn/silvi/2/Apostila%20Silvicultura.PDF>

SEMENTES. Colheita e beneficiamento de sementes. Embrapa. Disponível em:

<<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/temp/sementes.htm>> Acessado em:

25/09/2019.

VASCONCELOS, J. M., CARDOSO, T. V., SALES, J. F., SILVA, F. G., VASCONCELOS FILHO, S. C., SANTANA, J. G. Métodos de superação de dormência em sementes de croada (*Mouriri elliptica* Mart). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1199-1204, 2010.

ZANETTI, R. *Notas de aula de ENT 115: Pragas de viveiros florestais*. **Apostila...** Lavras, MG.