Documentos
ISSN 0101 - 9805
Dezembro, 2002
02

VIVEIROS FLORESTAIS
construção, custos, cuidados e atividades desenvolvidas para a produção de mudas

Embrapa

República Federativa do Brasil
Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa
Conselho de Administração
Márcio Fontes de Almeida
Presidente
Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente
Dietrich Gerhard Quast
José Honório Acarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa
Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente
Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos
Embrapa Roraima
Eduardo Alberto Vilela Morales
Chefe Geral
Antônio Carlos Centeno Cordeiro
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Miguel Amador de Moura Neto
Chefe Adjunto de Administração

ISSN 0101 – 9805
Dezembro, 2002

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 02

VIVEIROS FLORESTAIS
construção, custos, cuidados e atividades desenvolvidas para a produção de mudas

Marcelo Francia Arco-Verde
Marcos Antonio Barbosa Moreira

Boa Vista, Roraima
2002

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima
Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR
Caixa Postal 133
69301-970 - Boa Vista - RR
Telefax: (095) 626.7018
e_mail: sac@cpafrr.embrapa.br
www.cpafrr.embrapa.br

Comitê de publicações:
Presidente: Antônio Carlos Centeno Cordeiro
Secretária-Executiva: Maria Aldete J. da Fonseca Ferreira
Membros: Antônia Marlene Magalhães Barbosa
Haron Abrahim Magalhães Xaud
José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior
Oscar José Smiderle
Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

Editoração: Maria Lucilene Dantas de Matos

2ª edição
Impressão (2002): 300

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

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. 27p. (Embrapa-CPAF-Roraima. Documentos,2).

ISSN: 0101-9805

1. Floresta - viveiro. 2. Muda - produção I. Embrapa - Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima (Boa Vista,RR). II. Título. III. Série.

CDD 634.9564

Autores

Marcelo Francia Arco-Verde
Eng.Florestal, pesquisador da Embrapa Roraima - Rod. BR 174, km 8, Distrito Industrial, caixa postal 133, CEP 69301-970, Boa Vista – RR
arcoverd@cpafrr.embrapa.br

Marcos Antonio Barbosa Moreira
Eng. Agrônomo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros e Costeiros
marcos@cpatc.embrapa.br

Agradecimentos

À equipe de funcionários lotados no campo experimental Monte Cristo por seu trabalho na construção e manutenção do viveiro e, especialmente:

Aos Srs. Manuel Honorato de Souza e Claudino Bergmann

Aos operários rurais Francisco de Assis Rodrigues de Oliveira, José Dantas Fernandes, João Eudes Moreira da Costa e Otávio Henrique de Sousa

Aos assistentes de pesquisa Mário Etevaldo Pereira Coelho e Ozélio Isidoro Messias

Sumário

1. Introdução 6
2. Viveiro Florestal 7
3. Construção do viveiro florestal 7
3.1. Escolha do local 7
3.2. Tamanho 8
3.3. Modelo do viveiro florestal 8
3.4. Relação do material utilizado para a construção do viveiro e seus custos 10
3.5. Sistemas de irrigação 11
3.6. Relação do material necessário para a instalação de um sistema de irrigação por micro-aspersão “espaguete” e seus custos 13
3.7. Considerações finais 13
4. Atividades para produção de mudas 14
4.1. Preparo do substrato 14
4.2. Semeadura 16
4.3. Repicagem 17
4.4. Irrigação 18
4.5. Adubação 18
4.6. Monda 18
4.7. Poda 18
4.8. Aclimatação 19
4.9. Seleção e transporte de mudas 19
4.10. Micorrizas 19
5. Controle Fitossanitário 20
6. Custos 23
7. Bibliografia 27

VIVEIROS FLORESTAIS
construção, custos, cuidados e atividades para a produção de mudas

Marcelo Francia Arco-Verde
Marcos Antonio Barbosa Moreira

1 - **Introdução**

Os temas para o planejamento da construção e atividades de produção de mudas serão descritos neste trabalho, de forma clara e simples, buscando atender à demanda por informações práticas e úteis para produtores, extensionistas, estudantes, técnicos e demais profissionais que trabalham no desenvolvimento do meio rural na Região Amazônica.

Pretende-se que, após a apreciação deste trabalho, o leitor seja capaz de:

- escolher uma área adequada para a construção do viveiro permanente;
- dimensionar o viveiro florestal de acordo com suas necessidades;
- construir um viveiro com sistema de irrigação tipo “espaguete”;
- estimar o custo de estabelecimento do viveiro;
- programar as atividades de produção de mudas na época correta;
- realizar cálculos de custos de produção para obter o custo final de cada muda.

O modelo do viveiro florestal apresentado neste trabalho foi construído no Campo Experimental Monte Cristo, da Embrapa Roraima.

2 - **Viveiro Florestal**

O lugar onde mudas são produzidas com qualidade e em quantidade é chamado de viveiro florestal. Podemos classificar os viveiros quanto à sua duração em :

- Viveiros **permanentes**: são aqueles onde as mudas são produzidas durante vários anos, em grandes quantidades e, normalmente, suas instalações são maiores e melhor planejadas que nos viveiros temporários.

- Viveiros **temporários**: as mudas são produzidas somente durante um determinado período. Suprida a necessidade de produção de mudas, as instalações do viveiro são desativadas. São instalados próximos do local de plantio, geralmente em áreas de difícil acesso.

Antes do plantio no local definitivo, é necessário determinado período para o preparo das mudas, quando serão realizadas atividades destinadas a produzir plantas em viveiro com padrão de qualidade adequado para crescerem satisfatoriamente sob condições de campo.

3 - **Construção do Viveiro Florestal**

3.1 - **Escolha do Local**

A escolha do local é o primeiro cuidado a ser tomado na instalação de um viveiro. Os seguintes aspectos merecem especial atenção:

- **Água**: é o recurso mais importante para o funcionamento do viveiro. É necessária em todas as fases de produção de mudas, portanto, deve-se escolher um local onde haja água em abundância e disponível o ano todo.

Facilidade de acesso: que permita o trânsito de veículos para o transporte das mudas, principalmente na estação chuvosa.

- **Declividade do local**: deve ser plano, com declividade ideal de 1 % e máximo de 3 % para facilitar a drenagem.

- **Solo**: deve ter boa drenagem, ou seja, solos de textura arenosa para evitar encharcamento e/ou enfermidades.

- **Proteção**: evitar a ação de ventos fortes diretamente nas plantas, causando problemas no desenvolvimento das mudas. Caso não haja proteção adequada no local, sugere-se plantar uma cortina quebra-vento com espécies locais de rápido crescimento como cedro-doce (*Bombacopsis quinata*) e ingá de metro *(Inga edulis)*, por exemplo, a pelo menos 15 m de distância do viveiro para evitar o excesso de sombreamento.

3.2 - **Tamanho**

O tamanho do viveiro depende da quantidade de mudas produzidas a cada ano, do tamanho dos recipientes utilizados, bem como do tempo de permanência das mudas no viveiro.

3.3 - **Modelo do viveiro florestal**

Apresenta-se a seguir o croquis de um viveiro com capacidade para produzir 30.000 mudas/ano utilizando-se sacos plásticos ou cerca de 80.000 mudas/ano utilizando-se tubetes.

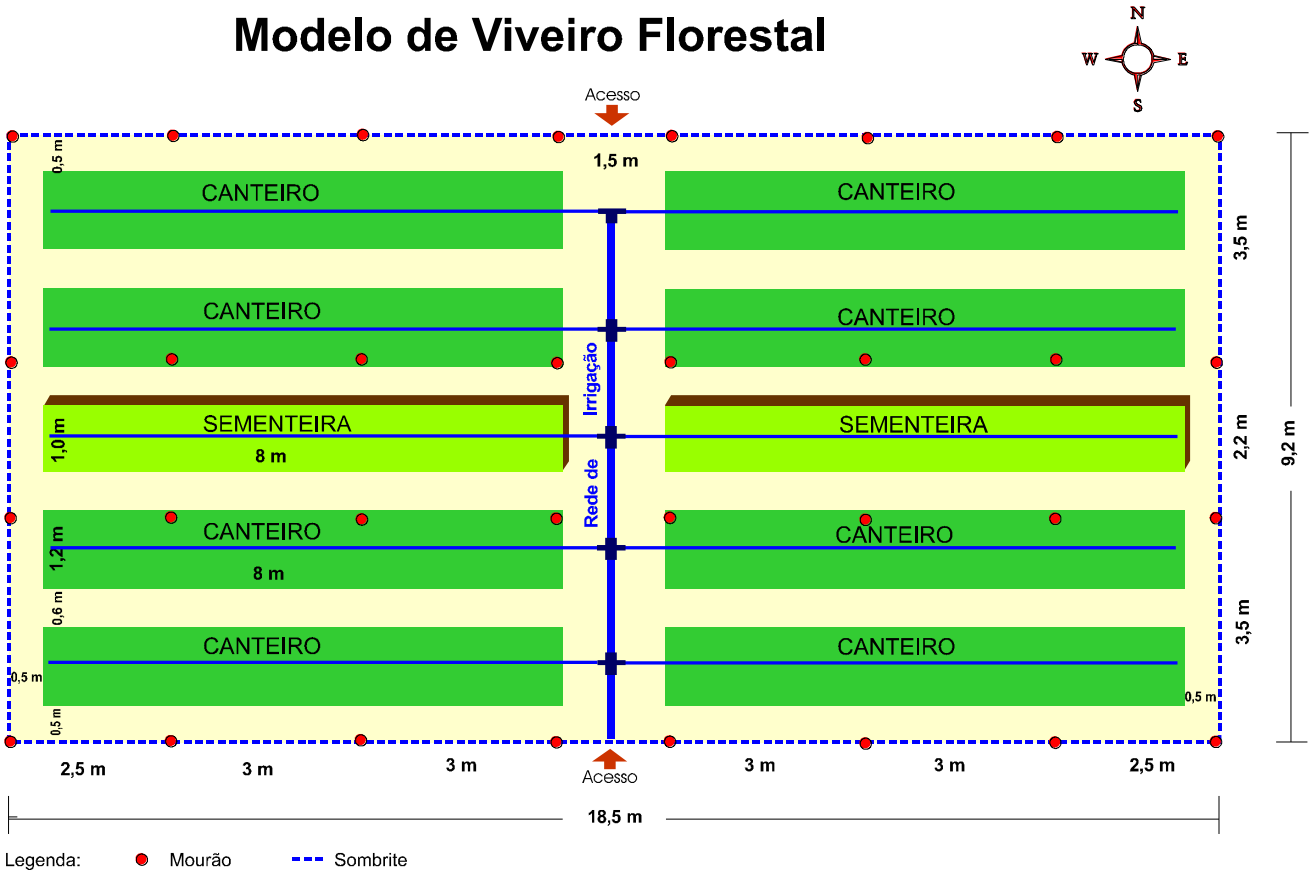

Fig.1. Modelo de viveiro florestal

As dimensões de 18,5 m de comprimento e 9,2 m de largura (170,2 m^2 de área), oito canteiros de 1,2 m x 8,0 m (9,6 m^2), duas sementeiras de 1,0 m x 8,0 m (8 m^2) com 1,2 m de altura, facilitam as atividades, como, por exemplo, semeadura e repicagem.

Os canteiros e as sementeiras devem estar orientados no sentido leste-oeste para melhor aproveitamento da luz solar, evitando a sombra indesejável.

As áreas de acesso deverão estar livres de obstáculos que possam dificultar a locomoção ou o uso de carrinhos-de-mão no interior do viveiro. O viveiro é coberto com sombrite diminuindo a luminosidade natural em 50 % (Figura 2).

Fig.2. Visão Interna do viveiro (Fotografia de Marcelo Arco-Verde)

3.4 - **Relação do material utilizado para a construção do viveiro e seus custos**

A seguir, encontra-se a relação do material e os custos estimados para a construção do viveiro florestal:

Item	Descrição	Un	Qt.	Valor Unit (R$)	Valor Total (R$)
01	Peça de angelim-ferro de 0.12 x 0.12 x 2.50 m	Pç	32	10,12	323,84
02	Peça de angelim-ferro de 0.05 x 0.075 x 6.00 m	Pç	09	4,80	43,20
03	Peça de angelim-ferro de 0.05 x 0.075 x 3.50 m	Pç	16	2,80	44,80
04	Peça de angelim-ferro de 0.05 x 0.075 x 2.50 m	Pç	08	2,00	16,00
05	Peça de angelim-ferro de 0.05 x 0.075 x 3.00 m	Pç	09	2,40	21,60
06	Peça de angelim-ferro de 0.05 x 0.075 x 4.50 m	Pç	04	3,60	14,40
07	Tábua de cupiúba de 0.02 x 0.20 x 4.00 m (metro linear)	Un	200	0,80	160,00
08	Tábua de angelim-ferro de 0.04 x 0.25 x 4.00 m (metro linear)	Un	90	2,50	225,00
09	Ripão de 0.02 x 0.7 x 2,00 m	Un	04	0,82	3,28
10	Peça de angelim-ferro de 0.08 x 0.08 x 3.50 m	Pç	18	6,30	113,40
11	Tela sombrite 50% 75 m^2 cada	Rl	04	250,00	1000,00
12	Prego 2 ½ x 11	Kg	03	2,20	6,60
13	Prego 3 ½ x 9	Kg	02	2,20	4,40
14	Prego 6 x 4	Kg	01	2,20	2,20
15	Parafuso c/ arruela lisa e porca 12 x 5/16	Un	64	1,26	80,64
TOTAL					2059,36

Obs: US$ 1,00 = R$ 2,53 (dólar oficial). O madeira de angelim-ferro pode ser substituída por outra espécie resistente à umidade.

Para adequada produção de mudas em viveiro, torna-se necessária a utilização de equipamentos e ferramentas visando aumentar a eficiência dos trabalhos. A quantidade de tais equipamentos dependerá da previsão de produção de mudas anualmente. Os equipamentos e ferramentas mais utilizados estão relacionados a seguir:

enxada
enxadeco
machado
facão (terçado)
pá
picareta
martelo
ferro-de-cova
serrote
boca-de-lobo
tesoura-de-poda
tesoura
rastelo
carrinho-de-mão
arquivo
material de expediente
sacos plásticos com 5, 8 e 15 cm de diâmetro
conjunto moto-bomba
pulverizador costal
balança
contador manual
pinça
bandeja
peneiras para sementes e solo
mangueira
balde plástico
regador
funil
nível de pedreiro
plaina manual
papel filtro
placa de petri
etiquetas de identificação

3.5 - **Sistema de irrigação**

Existem diversas maneiras de irrigar um viveiro florestal, podendo-se utilizar regador manual, mangueira, sulcos e aspersores, entre outros. Neste trabalho será apresentado o sistema de irrigação por microaspersão tipo “espaguete” (Figura 3), um sistema de fácil construção e de baixo custo de manutenção. Esse sistema de irrigação consta de uma tubulação de PVC de 1’ na parte central do viveiro, onde tubos de polietileno de 0,5’ são derivados para os canteiros.

Fig.3. Sistema de irrigação central (Fotografia de Marcelo Arco-Verde)

Sua montagem é bastante simples, pois cada módulo irriga um canteiro ou sementeira (Figura 4). O tubo de polietileno deve estar fixado na estrutura superior do viveiro, no centro dos canteiros, perfurados a cada 50 cm para a instalação das peças de micro-aspersão.

Fig.2. Sistema de irrigação dos canteiros (Fotografia de Marcelo Arco-Verde)

As peças de microaspersão são feitas a partir do tubos de “macarrão”, onde são cortados em bisel a cada 5 cm (Figura 5). Uma das extremidades é aquecida até o plástico amolecer e, em seguida, é pressionada com a ponta de um alicate até completa vedação. Em seguida, corta-se até, no máximo, a metade do diâmetro do tubo, a 2 cm da extremidade. As peças são colocadas no tubo de polietileno sob pressão e, a água também sairá sob pressão dos cortes, formando um “leque” de aproximadamente 180 graus nos canteiros e sementeiras do viveiro.

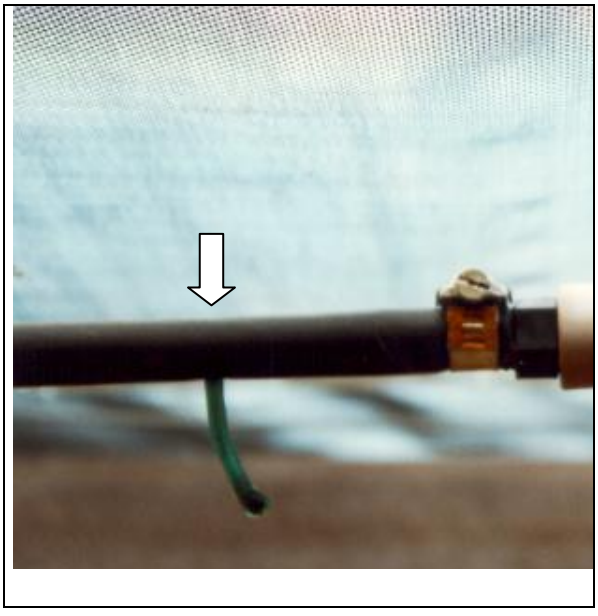

Fig.5. Detalhe do módulo do sistema de irrigação (Fotografia de Marcelo Arco-Verde)

Maiores detalhes poderão ser obtidas no setor de agrofloresta da Embrapa Roraima.

3.6 - **Relação do material necessário para a instalação do sistema de irrigação por microaspersão do tipo "espaguete" e seus custos**

A seguir, encontra-se a relação do material necessário e os custos estimados para a instalação do sistema de irrigação tipo "espaguete", considerando-se o aproveitamento de um conjunto moto-bomba já instalado próximo ao local de construção do viveiro:

Item	Descrição	Un.	Qt.	Valor Unit.(R$)	Valor Total(R$)
01	Tubo de PVC PBS 1' com rosca	Pç	02	19,95	33,90
02	Registro de ½ de plástico com rosca	Un	10	6,53	65,30
03	Cruzeta de PVC 1' com rosca	Un	04	13,00	52,00
04	"T" de PVC PBS 1' com rosca	Un	01	2,07	2,07
05	Bucha de redução 1' para 1/2 com rosca	Un	10	1,97	19,70
06	Suporte de borracha com 1 cm de diâmetro	Kg	02	4,00	8,00
07	Bucha de ½ com rosca	Un	10	0,70	7,00
08	Luva de ½ com entrada rosqueada e saída com rosca interna	Un	10	0,70	7,00
09	Adaptador para mangueira de ½ com rosca	Un	20	0,45	9,00
10	Braçadeira de ½ com aperto para mangueira	Un	20	0,47	9,40
11	Tubo de polietileno de ½	M	100	0,35	35,00
12	Braçadeira de ½ com parafuso de rosca soberba tipo "U"	Un	40	0,38	15,20
13	"Macarrão" de cadeira	M	05	7,50	37,50
14	Cap (tampão) com rosca de ½	Un	10	0,50	5,00
15	Joelho de PVC PBS 1'com rosca	Un	06	1,60	9,60
16	Registro de ferro de 1'	Un	03	17,70	53,10
17	Adaptador de 1' com rosca	Un	01	1,25	1,25
18	"T" de 1'	Un	03	1,10	3,30
19	Luva de 1'	Un	04	0,57	2,28
20	Registro plástico de 1'	Un	01	10,75	10,75
21	Fita veda rosca	M	10	1,00	10,00
22	Torneira plástica 1'	Un	02	6,00	12,00
TOTAL					**408,35**

Obs: US$ 1,00 = R$ 2,53

3.7 - **Considerações Finais**

- O modelo do viveiro apresentado deve ser considerado como referência, ou seja, suas medidas e materiais anteriormente citados podem ser modificados de acordo com as necessidades e/ou finalidades de cada região, assim como da disponibilidade financeira.
- As espécies madeiráveis utilizadas na estrutura do viveiro (canteiros e sementeiras) podem ser substituídas por outras espécies que apresentem semelhantes características de durabilidade ou até mesmo por madeiras roliças.
- O sombrite poderá ser substituído, provisoriamente, por folhas de palmeiras. Entretanto, o viveiro não estará isolado lateralmente, permitindo a entrada de pequenos animais (porcos, galinhas, cães, etc.), que podem provocar danos físicos às

plantas e canteiros. Outra desvantagem da utilização de folhas de palmeiras é a desuniformidade lumínica no interior do viveiro, ou seja, é difícil o controle da porcentagem de entrada de luz, podendo prejudicar o bom desenvolvimento de determinadas espécies.

- Os recipientes para mudas mais utilizados são sacos plásticos, porém, poderão ser utilizados outros tipos, como tubetes, moldes de isopor, laminados, bambus, recipientes de papel ou papelão, entre outros.

4 - **Atividades para produção de mudas**

As atividades para produção de mudas serão descritas de forma geral, utilizando conceitos básicos e resumidos, suficientes para esclarecer a maioria das dúvidas sobre cada tópico. Informações mais detalhadas poderão ser encontradas na bibliografia citada na parte final deste trabalho.

4.1 - **Preparo do substrato**

O substrato é o meio de suporte onde ocorre o desenvolvimento das raízes, e principalmente a absorção de água e nutrientes pelas plantas. Nas sementeiras, o substrato deve estar peneirado e o mais solto possível. Geralmente é composto de uma mistura de 50 % de areia, 25% de solo de cor escura, rico em matéria orgânica e 25 % de esterco de gado. Para os sacos de mudas, o substrato pode ser preparado de acordo com a seguinte proporção: 50 % de “terra preta”, 25 % de areia e 25 % de esterco de gado. O esterco de gado pode ser substituído por esterco de galinha, em menor proporção, normalmente a metade da quantidade. Para o cálculo do volume do substrato a ser utilizado nos sacos é necessário ter as seguintes informações:

- diâmetro do saco
- altura do saco
- quantidade de mudas a produzir

Como exemplo, apresenta-se o cálculo de volume de substrato para produzir 1000 mudas:

a) diâmetro do saco= 10 cm
b) altura do saco= 15 cm

Fórmula: $V= 3,1415 \times D^2 / 4 \times H \times Q$

V= volume do substrato

D= diâmetro do saco (m)

H= altura do saco (m)

Q= quantidade de mudas a produzir

50 % de “terra preta”= 0,59 m^3

25 % de areia= 0,295 m^3

25 % de esterco de gado= 0,295 m^3

$V= 3,1415 \times 0,10^2 / 4 \times 0,15 \times 1000$

$V= 1,18\ m^3$

a) diâmetro do saco= 15 cm
b) altura do saco= 18 cm

50 % de “terra preta”= 1,59 m^3

25 % de areia= 0,795 m^3

25 % de esterco de gado= 0,795 m^3

$V= 3,1415 \times 0,15^2 / 4 \times 0,18 \times 1000$

$V= 3,18\ m^3$

Pode-se observar que a pequena diferença de 5 cm no diâmetro e de 3 cm na altura do saco causa um aumento de aproximadamente 2 m^3 para o preparo do substrato. Este é fator que deve ser considerado uma vez que causa aumento da mão-de-obra, transporte e tempo.

A **fumigação ou expurgo** é uma técnica preventiva usada em alguns viveiros para combater nematóides, fungos e plantas invasoras. Prepara-se o produto (fungicida, herbicida, etc.) de acordo com as instruções contidas no rótulo da embalagem. Após a aplicação, cobre-se o solo ou substrato tratado com uma lona plástica durante uma semana e, após este período, retira-se a cobertura e revolve-se o solo durante três dias para eliminar os gases tóxicos. Caso não sejam tomados os devidos cuidados na preparação, dosagem e aplicação do produto durante o expurgo, pode haver prejuízo na produção de mudas por acúmulo do produto, dificultando a eliminação do efeito residual e, no caso da elevada aplicação de fungicidas, haverá a eliminação de microorganismos benéficos ao solo. Para comprovar que o substrato desinfectado não apresenta níveis tóxicos capazes de impedir a germinação das sementes, semea-se alface em uma amostra de solo desinfectado úmido e fechado. Se entre dois a quatro dias não houver germinação, isso indica alto nível de toxidez no solo. É necessária nova aeração e revolvimento do substrato. O Quadro 01 apresenta alguns produtos utilizados no expurgo do substrato:

Quadro 01- Produtos utilizados no expurgo do substrato para produção de mudas

Produto	**Apresentação**	**Ingrediente ativo**	**Dosagem**	**Aplicação**	**Observações**
Vitavax 300	Pó seco	Carboxin: 2,3 dihíbrido 5 metil 5 fenilcar tamoil - 1-1,4	0,5 a 1 gr/kg de semente	aplicar homogenea-mente	Toxidade III. Utilizado para desinfetar sementes
Formol	Líquido		20 ml x l x m^2		
Goal - pré e pós emergente	Concentrado emulsionável	Oxifluorfen 240 gr x l	2-3 ml/l de água	pulverização	Herbicida de contato seletivo de amplo espectro
Roundap	Concentrado solúvel	Glifosato ácido 359 gr/l a 20 ^{0}C	20-25 ml/l de água	pulverização	Herbicida pós- emergente, não residual, não seletivo
Gramoxone	Líquido	Paraquat dicloruro	20 ml	pulverização	Toxidade I. Herbicida de contato e dissecante.
Tamaron acaricida	Líquido	Metamidofos,s - dimetil forfora-midotioato	0,5 a 1 ml/l de água	pulverização	Toxidade I. Antídoto: atropina Inseticida acaricida de contato.
Benlate	Pó molhável	Benomil 50%	3 gr/l de água	pulverização	Fungicida preventivo de gota, damping-off, etc.

Fonte: Navarrete (s.n.t.).

Toxidade: I = altamente tóxico; II = medianamente tóxico; III = moderadamente tóxico

4.2 – **Semeadura**

Antes de iniciar a semeadura, é importante realizar o teste de germinação para determinar a quantidade de sementes viáveis a serem utilizadas. Para o teste de germinação, normalmente, são utilizadas 400 sementes, ou seja, quatro repetições de 100. Essa quantidade pode variar de acordo com a quantidade disponível e o tamanho das sementes, entretanto, esse número não deve ser inferior a 100 sementes para não comprometer a confiabilidade dos resultados. Sementes de algumas espécies apresentam dificuldades para germinar e, neste caso, aplicam-se métodos de quebra-de-dormência. Os testes de superação de dormência são importantes para homogeneizar e aumentar o número de sementes germinadas. A semeadura deve ser feita em substrato adequado a uma profundidade e densidade variando de acordo com o tamanho da espécie escolhida. Como regra geral, a semente deve estar coberta com areia na profundidade de uma a duas vezes seu tamanho. Observa-se alguns exemplos de profundidades e densidades de algumas espécies no Quadro 02:

Quadro 02 - Exemplos de profundidades e densidades de semeadura de algumas espécies.

Nome Vulgar	Nome Científico	Profundidade de semeadura (cm)	Densidade de semeadura (m^2)
Cedro	*Cedrela sp.*	1,5 cm com asa	1000
Freijó branco	*Cordia alliodora*	à lanço (superficial)	1500
Gmelina	*Gmelina arborea*	superficial	90
Pará-pará	*Jacaranda copaia*	superficial	1000
Eucalipto	*E. camaldulensis*	superficial	1500
Pinus	*Pinus caribaea*	2 cm	600 - 6000
Ipê roxo	*Tabebuia rosea*	até 1 cm	800 - 1200
Teca	*Tectona grandis*	2 cm	

Fonte: Navarrete (s.n.t.).

4.3 – **Repicagem**

É o transplante das plântulas da sementeira para os recipientes nos canteiros (sacos plásticos, por exemplo) para que continuem seu desenvolvimento num espaço adequado. Na maioria das espécies, a repicagem deve ser feita quando a plântula apresentar, no mínimo, duas folhas definitivas. Em dias nublados, preferencialmente no final da tarde, retiram-se as plântulas da sementeira, com cuidado, colocando-as numa bandeja ou balde plástico com água, protegendo-as do calor excessivo. Uma a uma, as plântulas são colocadas em sacos plásticos com cuidado para que as raízes fiquem na posição vertical. Durante a repicagem, as plântulas defeituosas ou com baixo vigor são refugadas. Alguns cuidados devem ser observados durante a repicagem:

- O colo da planta (local que separa o sistema radicular da parte aérea) deve ficar no mesmo nível do substrato, ou seja, não enterrar as folhas e não deixar as raízes fora do substrato.
- As raízes devem ficar esticadas, na posição vertical. A abertura no substrato deve ser funda o suficiente para evitar que as raízes fiquem dobradas.
- Regar as plântulas, logo após a repicagem, para que todo o sistema radicular fique em contato com o substrato, evitando espaços que ocasionem a formação de bolsas de ar.

4.4 - **Irrigação**: para germinar, as sementes precisam estar em substrato umedecido para absorver determinada quantidade de água. É através da irrigação que podemos suprir adequadamente essa necessidade. Os melhores horários para regar são no início da manhã, no final da tarde ou à noite, ou seja, períodos quando a temperatura estiver mais amena. A freqüência de irrigação varia com a época do ano. Em dias muitos secos e quentes, aconselha-se irrigar duas vezes ao dia. Entretanto, em dias chuvosos, a irrigação pode ser suspensa. Tanto a falta como o excesso de água pode matar as plântulas e mudas no viveiro. Quando a irrigação é excessiva, os sacos plásticos e o solo tornam-se verdes devido à presença de algas na superfície e as plântulas são infectadas por fungos. Com pouca irrigação, as plântulas começam a secar e morrem. A quantidade necessária para irrigação adequada é, geralmente, de 5 mm sobre o substrato, ou seja, são necessários cinco litros de água para cada metro quadrado do canteiro.

4.5 - **Adubação**: quando o substrato estiver deficiente em nutrientes, a adubação ajuda no adequado desenvolvimento das mudas. A quantidade a ser utilizada dependerá dos resultados da análise de solo. Na adubação orgânica, geralmente mistura-se a proporção de uma parte de esterco de galinha curtido para três partes de solo, ou seja, a relação é de 1:3. Os sintomas provocados pela deficiência nutricional nas plântulas surgem, inicialmente, nas folhas, causando o amarelecimento, murcha ou enrugamento, entortamento e/ou bordas “queimadas”. A prática de adubação foliar, realizada através da pulverização, é também uma forma bastante eficiente de melhorar a qualidade das mudas**.**

4.6 - **Monda:** é a retirada de plantas invasoras dos sacos de mudas e sementeiras. Essa limpeza é importante para manter o bom crescimento das plântulas, evitando a concorrência por água, nutrientes e luz. Deve ser realizada quantas vezes forem necessárias, geralmente duas vezes por mês, durante todo o período de produção de mudas.

4.7 - **Poda**: é a eliminação de uma parte das plântulas ou mudas. Podem ser podadas as partes aérea (poda aérea) e radicular (poda radicial) com a finalidade de promover o desenvolvimento adequado das plantas no viveiro. A poda aérea elimina uma parte do broto terminal das mudas e a poda radicial consiste na eliminação das raízes pivotante e secundária das mudas. Essa técnica não pode ser aplicada a todas as espécies, uma vez que as não tolerantes à poda podem reduzir seu crescimento e até mesmo morrer. Não é recomendável realizar a poda aérea nas espécies florestais destinadas à produção de

madeira para não prejudicar a forma da árvore. Muitas vezes, a poda é realizada quando se deseja aumentar a porcentagem de sobrevivência, estimular o crescimento das raízes laterais e/ou prorrogar o tempo de permanência das mudas no viveiro.

4.8 - **Aclimatação:** é o período de adaptação gradual das mudas da atual condição do viveiro para as condições de campo, onde serão tomadas medidas para minimizar o impacto na época do plantio. No viveiro, as mudas crescem, normalmente, protegidas da insolação excessiva e com adequado suprimento d'água. A aclimatação das mudas inicia, geralmente, de 20 a 30 dias antes do plantio definitivo, quando são colocadas fora do viveiro. Nessa etapa, diminui-se gradativamente a irrigação, não devendo ocorrer a suspensão definitiva. Essas são medidas simples que podem evitar sérios problemas no crescimento inicial das mudas.

4.9 - **Seleção e transporte de mudas:** desde o início das atividades de produção de mudas, assim como a escolha das sementes e repicagem, sempre estamos selecionando as melhores sementes ou plântulas. Com as mudas praticamente prontas para o plantio definitivo, escolhe-se as melhores com, no mínimo, 30 cm de altura. Deve-se eliminar as mudas mal formadas, bifurcadas, pequenas e doentes. O transporte das mudas deve ocorrer, preferencialmente, ao entardecer e em dias nublados. Quando transportadas em veículos, precisam estar protegidas do vento, evitando a desidratação e até mesmo a morte.

4.10 - **Micorrizas:** são associações entre certas espécies de fungos e raízes de plantas, onde ocorrem benefícios mútuos. Essa simbiose apresenta as vantagens de:

- melhorar a absorção de nutrientes, principalmente fósforo, cobre e zinco;
- reduzir a ocorrência de pragas e doenças;
- reduzir o déficit hídrico;
- promover o aumento do crescimento inicial das mudas;
- aumento da nodulação e fixação de nitrogênio;
- redução dos danos causados pelo pH, alumínio e manganês.

A inoculação deverá ser realizada após o expurgo e antes da semeadura, visando aumentar o número de propágulos dos fungos micorrízicos em sementeira e favorecendo o desenvolvimento das plantas. A inoculação poderá ser feita através da coleta de solo onde haja fungos micorrízicos, ou seja, locais com árvores leguminosas (*Inga edulis*, por exemplo) ou com outras espécies que apresentem essa associação. Retira-se a camada superficial do solo infectado desses locais, levando-o à área do viveiro para a mistura. Mistura-se uniformemente uma parte do solo com micorrizas, com 10 partes do substrato utilizado para o preenchimento dos recipientes do viveiro.

5 - **Controle Fitossanitário**

As pragas e doenças atacam as mudas desde a semente, na fase inicial da germinação e durante a formação da plântula. Por mais que o viveiro seja bem manejado, é possível que ocorram problemas relacionados a perdas de mudas em função do ataque de pragas e doenças. Face às diversas etapas pelas quais as mudas são submetidas, como preparo de substrato (peneiramento, adubação, tratamento de solo com formalina) e tratamento de sementes, o ataque de pragas e patógenos pode ser reduzido.

Considerando ainda a eliminação de ervas daninhas, controle parcial da ventilação, temperatura e umidade relativa, além do pouco período de permanência no viveiro, surgem ainda problemas relacionados a pragas e doenças. Freqüentemente, as pragas bem como as doenças, infestam os viveiros por falta de atenção do próprio produtor que descuida do manejo adequado da irrigação, tipo do adubo orgânico, excesso de mudas no interior do viveiro, entrada de material vegetal contaminado (sementes, estacas e mudas) e acesso de pessoas não habilitadas, provenientes de áreas infestadas de pragas e doenças. Também são fontes de contaminação os materiais e equipamentos utilizados, aliados a técnicas agrícolas inadequadas.

Somados a esses problemas, ainda surgem os sintomas originários de distúrbios fisiológicos que também causam má formação e, às vezes, redução das mudas. No caso do ataque atingir 10% das mudas ou quando essas infestações não puderem ser controladas através da catação manual ou poda, deve-se proceder o controle químico, através de inseticidas e de fungicidas ou de práticas culturais para resolver o problema. Dentre as principais pragas, as mais comuns em viveiros são: ácaros, cochonilhas, lagartas, percevejos, cigarrinhas, pulgão, tripes, formigas, cupins, paquinhas, além de

nematóides, lesmas e caracóis. Esses pequenos organismos são responsáveis por perdas de mudas por meio da:

- sucção contínua de seiva;
- redução da área foliar;
- transmição de doenças, em alguns casos;
- abertura de lesões foliares causando a entrada de patógenos;
- destruição dos tecidos radiculares;

No caso das doenças, surgem com maior freqüencia a **antracnose, o damping-off (tombamento ou mela), o oídio, míldio e a ferrugem**. Entre as doenças, a que merece mais destaque é o tombamento ou mela. O agente causal são fungos, destacando-se os gêneros: *Fusarium, Alternaria, Pythium, Rhizoctonia, Phytophtora, Sclerotium e Botrytis*. O local de ataque é a região do colo da planta, podendo apresentar os sintomas desde a fase de germinação através de sementes contaminadas (principal veículo de contaminação), até a fase de formação das mudas. A propagação é favorecida pela alta densidade de mudas no viveiro, podendo ainda ser disseminado de um canteiro para outro, através da repicagem e/ou de ferramentas. As condições de excesso de irrigação, em ambientes parcialmente cobertos, provocam a formação de micro-clima bastante favorável ao ataque do fungo.

O ataque desse patógeno, no viveiro, ocorre sob duas formas: pré-emergente, quando a muda se encontra abrindo o solo, sem atingir a superfície e, pós-emergente, quando as mudas atingem a superfície do solo. Nesse caso, as mudas atacadas tombam devido ao estrangulamento da área do colo, em função da colonização do patógeno nos tecidos celulares.

Como medida preventiva, deve-se proceder o tratamento das sementes e, após identificar os primeiros sintomas da doença, suspender a irrigação. Como agentes causadores de distúrbios fisiológicos que podem até causar a morte das mudas estão associados: excesso de irrigação, que causa o amarelecimento e, carência de nutrientes como ferro, cloro, potássio e fósforo, apresentando sintomas de manchas amareladas e coloração atípica.

Podem ocorrer também devido à presença de insetos sugadores como ácaros e percevejos. Práticas como redução do turno de rega, análise foliar ou do solo, através da adubação orgânica ou foliar, e pulverização, eliminarão tais distúrbios. Mudas que apresentam lesões de insetos e/ou de doenças fúngicas e sintomas de distúrbios fisiológicos não possuem valor comercial, são menos vigorosas e representam fontes de contaminação, através de formas imaturas de insetos e de propágulos de patógenos.

Na Tabela 1, encontram-se os produtos recomendados em função do tipo de praga e de doença. Priorizou-se a eficiência, a seletividade, o baixo impacto ambiental, o restrito espectro de ação e a origem biológica, além de efeitos fisiológicos nas pragas.

Tabela 01 - Recomendações de inseticidas para o controle químico das principais pragas de ocorrência em viveiros florestais.

TIPO DE INSETO/DOENÇA	PRODUTO COMERCIAL/ FORMULAÇÃO	NOME TÉCNICO	DOSAGEM	CLASSE TOXICOLÓGICA (*)
Cochonilhas	óleo mineral Kilval 300 CE	óleo mineral Vamidation	1l/100 l água 80 ml/100l água	IV II
Ácaros	Omite 720 CE Kumulus-S	Propargite Sulfur	50g/100l água 300g/100l água	IV
Lagartas	Dipel CE Dimilim PM Alsystin 250 PM Mimic 240 SC Nomolt 150	Bacilos thuringiensis Diflubenzuron Triflumuron Tebufenozide Teflubenzuron	0,5l/ha 60g/ha 60g/100 l água 50 ml/100 l água 50 ml/100 l água	IV IV IV IV IV
Percevejos e cigarrinhas	Kilval 300 CE Dimetoato 500 CE Carbaryl 75 PM Orthene 750PM	Vamidation Dimetoate Carbaryl Acefate	80 ml/100l água 100ml/100l água 15-20kg/ha 100 g/100l água	II I III III
Formigas e Cupins	Mirex-S Nitrosin	Sulfluramida		IV
Nematóides	Nemacur CE Diafuran 50 Gr	Fenamiphos Carbofuran	5,0ml/l água 15 g/cova	I I
Pulgão e Tripes	Diazinon 400 PM Pi-rimor 500 PM Carbaryl 75 PM Confidor 700 GRDA	Diazinon Primicarb Carbaryl Imidacloprid	100g/100lágua 100g/100lágua 15-20Kg/ha 15 g/50 m^2	III II III IV
Lesmas e Caracóis	Lesmix	Metaldeyde	5g/m^2 sementeira	III
Paquinhas	Sevin 480 SC	Carbaryl	225ml/100l água	II
Antracnose	Manzate 800PM	Mancozeb	150g/100l água	III
Oídio e Míldio	Manzate 800PM Dithane SC	Mancozeb Mancozeb	150g/100l água 300ml/100l água	III III

(*) I - altamente tóxico; II - moderadamente tóxico; III - pouco tóxico; IV - praticamente atóxico.

Cuidados

O viveirista deve vistoriar regularmente seu viveiro. Faz-se necessário detectar logo no início o surgimento de pragas e doenças. Quando se verifica antecipadamente a ocorrência dos primeiros danos, torna-se mais fácil e mais barato adotar as medidas de controle. Lembre-se que, ao adotar a forma de controle através de pulverização, deve-se tomar todo o cuidado com a manipulação e a aplicação de inseticidas. Siga as recomendações aqui sugeridas e, de acordo com os produtos a serem utilizados, use o equipamento de proteção individual, bem como efetue a lavagem tríplice das embalagens vazias. Descarte esse material em locais apropriados, de modo que não contribua para a contaminação do meio ambiente. Recomenda-se efetuar o rodízio de agrotóxicos para o controle das pragas.

6 - **Custos**

O custo de produção de mudas é importante para o viveirista avaliar se suas atividades estão sendo lucrativas ou se está havendo prejuízos. Também é importante ajustar corretamente os preços de venda das mudas de acordo com o mercado local, conhecendo a porcentagem de lucro obtida.

Avaliando-se os custos podemos estimar:

- o investimento necessário para produzir determinada quantidade de mudas;
- a quantidade de mão-de-obra para as atividades de produção de mudas
- o número e tamanho dos recipientes;
- melhor planejamento das produções futuras.

Apresenta-se, a seguir, roteiro para o controle dos custos de produção de mudas em viveiros (adaptado de Lawrence, 1992):

a) - Custos fixos de estabelecimento

Descrição		Valor(R$)
Cerca de proteção		_____
Estrutura de madeira		_____
Sistema de irrigação		_____
Canteiros/Sementeiras		_____
Sombrite		_____
Materiais, equipamentos, ferramentas		_____
Outros		_____
Sub-Total	**A =**	_____**R$**

10 % de depreciação anual = **A x 0.1 = B**

TOTAL (CF) = A + B = _____R$ = (1)

b) - Custos das Atividades

Atividades	Mão-de-obra	Insumos
Preparo do substrato	_____R$	_____R$
Enchimento dos recipientes de mudas	_____R$	_____R$
Aquisição das sementes	_____R$	_____R$
Tratamento de sementes	_____R$	_____R$
Semeadura	_____R$	_____R$
Repicagem	_____R$	
Irrigação	_____R$	
Adubação	_____R$	_____R$
Monda	_____R$	
Poda	_____R$	
Transporte	_____R$	
Controle de pragas	_____R$	_____R$
Seleção das mudas	_____R$	
Outros		
Sub-Total	**C = _____R$**	**D= _____R$**

Custo Total das atividades = C + D = _____R$ = (2)

c) - Custo Total

- Custos fixos para a construção do viveiro = _____R$ (1)
- Custos variáveis para produção de mudas= _____R$ (2)
- **CUSTO TOTAL (1 + 2) = _____R$**

Exemplo: Custos para construção de viveiro e produção de 1000 mudas em uma comunidade rural da Vila do Apiaú, Mucajaí, Roraima. Os dados foram estimados por 3 grupos de produtores rurais descrevendo as atividades necessárias para a produção de mudas de acordo com as características locais.

Descrição	**Grupo 1 R$**	**Grupo 2 R$**	**Grupo 3 R$**
Custos Fixos			
Área/Tamanho do viveiro/ nº. de mudas/ano	50 x 50 m 15x9,0 m (16.000)	50 x 50 m 15 x 9,0 m (30.000)	18 x 9 (20.000)
1- Preparo da área	250,00	250,00	100,00
2- Cerca	madeira com arame farp. 155,00	arame farpado 200 m.l. 737,00	madeira com arame farp. 611,00
3- Madeira para a estrutura	370,00	264,70	422,00
4- Canteiros	30,00	160,00	80,00
5- Sementeira	75,00	148,00	113,40
6- Sombrite	300,00 (6 rolos)	1.000,00 500 m2 (5 rolos)	356,00 356 m2
7- Pregos	20,00 (10 kg)	64,00 (8 kg)	17,50 (5 kg)
8- Mão-de-obra	480,00 (32 diárias)	690,00	600,00 (40 diárias)
9- Sistema de irrigação	100m mangueira 100,00	326,50	280,00
10- Bomba de irrigação (1 c.v.)	275,00	600,00	180,00
11- Equipamentos (carro-de-mão, pulverizador, boca de lobo, pá, enxada, etc.)	479,00	882,00	1839,00
12- Transporte de mudas	-	-	-
13- Parafusos	25,00 (50 un.)	64 un. 64,00	64 un. 96,00
Total	2.559,00	5.186,20	4.592,50
Total do Custos Fixos (+ 20 %)	3.070,80	6.223,44	5.511,00
Total do Custos Fixos (para 1000 mudas)	191,92	207,45	275,55

Custos Variáveis						
Atividades	**m.o.**	**ins**	**m.o.**	**ins**	**m.o.**	**ins**
1- Sacos para mudas	18,00		16,00		16,67	
2- Preparo de substrato	15,00	345,00	30,00	15,00	10,25	29,50
3- Enchimento de sacos plásticos	60,00	-	30,00	15,00	25,00	-
4- Aquisição de sementes	20,00		-		37,50	
5- Tratamento de sementes	-		15,00		-	
6- Semeadura	15,00	-	5,00	10,00	0,75	-
7- Irrigação	15,00		-		-	
8- Repicagem	30,00		45,00		48,75	
9- Monda	15,00		20,00		11,25	
10- Limpeza do viveiro	15,00		-		18,75	
11- Adubação	15,00		15,00		-	
12- Poda	15,00		45,00		-	
13- Transporte	15,00		15,00		7,50	
14- Seleção de mudas	30,00	-	-	-	-	-
15- Controle fitossanitário	-	20,00	16,00	5,00	90,60	-
Custos Variáveis	643,00		327,00		339,85	
Total dos Custos Varáveis (+ 20 %)	771,60		392,40		407,82	
Total Geral (Custos Fixos + Variáveis)	963.52		599,85		683,37	
Custo/muda (Fixos + Variáveis)	0,96		0,60		0,68	
Custo/muda (Variáveis)	**0,77**		**0,39**		**0,41**	

Legenda: m.o.= mão de obra; ins.= insumos

Cálculo do Custo por planta

Custo/planta = _____ = _____R$/planta
Nº. de plantas produzidas

7 - **Bibliografia**

CARNEIRO, J.G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451p.

COMPÊNDIO de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 4.ed. São Paulo: Andrei,1993. 448p.

LAWRENCE, A; TARIMA, JOSÉ MARIA. **Manual de viveros**. Santa Cruz, Bolívia: CIAT, 1992.

NAVARRETE, E.T. **Manejo de semillas, viveros y plantación inicial**. Centro de Estudios del Trabajo. s.n.t.

Embrapa
Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO