

Beneficiamento e Armazenamento de Sementes de Algumas Espécies de Pinus:

Introdução



O desenvolvimento de uma silvicultura sustentável passa pelo plantio de florestas com alta produtividade, o que exige, dentre outras condicionantes, a utilização de mudas de qualidade.

Para a produção de boas mudas em viveiros, exigem-se sementes geneticamente superiores, com alto poder germinativo e vigor, com potencial para gerar florestas produtivas, com árvores sadias e de rápido crescimento. O

processo de produção e disponibilização de sementes de alta qualidade inclui as etapas de beneficiamento e armazenamento que, se não forem bem conduzidas, podem comprometer o valor do produto e das florestas a serem estabelecidas.

O beneficiamento e o armazenamento das sementes, podem, eventualmente, transformar-se em pontos de estrangulamento da atividade de produção florestal, uma vez que essas atividades, aliadas à procedência adequada do material genético e aos procedimentos de coleta adequados, são fundamentais para assegurar a sanidade, vigor e a qualidade das mesmas. Existem vários sistemas de coleta e de beneficiamento de sementes de pinus. Dentre estes, o mais adequado depende da espécie a ser trabalhada, do grau de tecnologia disponível e do montante de recursos a ser aplicado no processo. Neste trabalho, procurou-se abordar os aspectos técnicos e operacionais da produção de sementes de *Pinus* spp. como subsídios técnicos aos produtores e viveiristas.

Extração e secagem

O sistema de secagem proposto, bem como, a construção do secador de sementes foram originalmente desenvolvidos, na década de 80, na antiga Cia. Agroflorestal Monte Alegre (CAFMA) em Agudos do Sul, SP, pelo Engenheiro Florestal Norival Nicolielo e o sr. Moacir Rondina, então funcionários da empresa. Algumas regras são fundamentais para o sucesso na extração, e nas etapas posteriores à secagem das sementes de *Pinus*. A temperatura de secagem demasiadamente elevada, o manuseio inadequado dos cones (causando quebra das sementes), ou a pré-secagem mal conduzida, podem levar a perdas na qualidade e na quantidade de sementes viáveis obtidas.

Muitos produtores realizam a pré-secagem e a secagem das sementes a céu aberto, sob exposição direta ao sol. Embora esse procedimento seja viável, não é o mais

¹ Trabalho apresentado como parte das metas do Projeto Tecnologia Silvicultural - TECSIL, financiado com recursos da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT e Fundo Nacional de Controle a Vespa-da-Madeira - FUNCEMA.

Autor

Mareio Pinheiro Ferrari
Engenheiro Florestal,
Mestre Pesquisador da
Embrapa Florestas
marcio@cnpf.embrapa.br

recomendável, uma vez que os raios ultravioletas podem reduzir o poder germinativo das sementes. Neste caso, é necessário um controle constante da operação, pois o processo pode se atrasar caso haja um período prolongado de chuva. Esse aspecto é muito importante para espécies cujo processo de beneficiamento das sementes ocorre em épocas de alta precipitação pluviométrica (Bertolani et al., 1984). Em vista disto, recomenda-se a pré-secagem em galpão coberto, porém, bem arejado lateralmente, onde a temperatura seja amena e a umidade menor que a exterior, reduzindo o risco de fermentação em períodos muito úmidos. De maneira geral, para *Pinus*, tanto as espécies de clima tropical (*P. caribaea*, *P. oocarpa*, *P. kesiya*), quanto de clima temperado (*P. elliotii* e *P. teedei*), o período de pré-secagem à sombra se estende por aproximadamente 15 dias, dependendo da umidade em que se encontram os cones. A secagem propriamente dita, normalmente, é realizada em estufa.

Estufa de secagem

As estufas de secagem de semente podem ser construídas em tamanhos e especificações que atendam as necessidades das espécies e às quantidades que se deseja beneficiar. Um modelo com capacidade para secar de até 4000 kg de cones de pínus por vez (Fig. 1) dispondo de:

- 1) fornalha para geração de calor, que pode ser operada com lenha ou cones secos descartados;
- 2) ventiladores de sucção/compressão do ar para a estufa;
- 3) câmara de armazenagem de ar quente e;
- 4) cilindros de tela com capacidade de 1.000 kg de cones cada.

Este modelo, usado para sementes de *P. caribaea* var. *hondurensis* possibilita a extração de cerca de 50 kg de sementes a cada dois dias.

Tabela 1. Temperaturas e tempos de secagem de cones recomendados para a extração de sementes de diferentes espécies de *Pinus*.

Espécie	Temperatura (°C)	Tempo de secagem (dias)
<i>Pinus oocarpa</i>	45	4 - 5
<i>P. kesiya</i>	45-50	2
<i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	40-45	1-3
<i>P. caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	40-45	1-3
<i>P. elliotii</i> var. <i>elliotii</i>	40 -45	1-3

Fonte: Cia Agro Florestal Monte Alegre

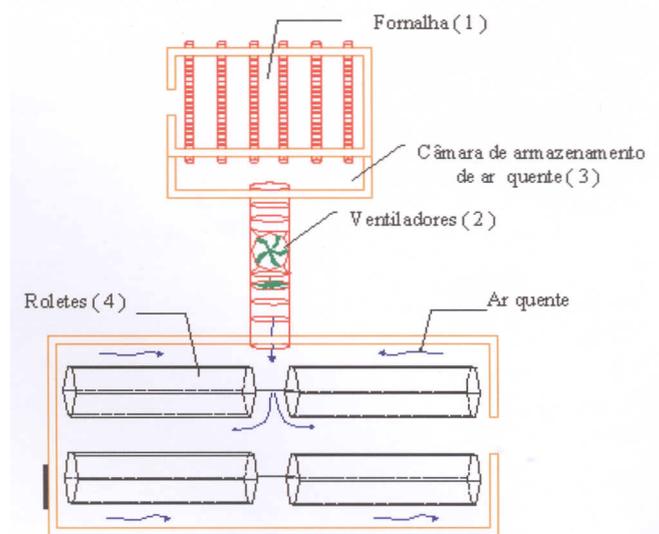


Fig. 1. Lay-out de estufa a lenha para secagem de cones para a extração de sementes de *Pinus* spp.

A fornalha, construída em alvenaria, é dotada de tubos de ferro fundido (destaque em negrito), que passam sobre o fogo onde o ar é aquecido por irradiação de calor, evitando contato direto dos cones com as chamas. O ar acumulado na câmara de armazenagem é succionado por um ventilador, controlado por um termostato, e levado para dentro da estufa através de um único tubo de 20 cm de diâmetro.

A temperatura dentro da estufa é mantida ao redor de 45° C, desligando-se o ventilador, automaticamente, quando a mesma for excedida. O termostato torna a ligar a estufa quando a temperatura baixar para 40 a 42° C ou menos.

Outro ventilador, ligado em série ao primeiro, liga-se, automaticamente, quando o primeiro se desliga, succionando o ar quente por uma chaminé, aliviando a fornalha do excesso de calor. Isto contribui para aumentar a sua durabilidade.

Os cilindros do interior da estufa são montados em estrutura de ferro e tela de arame, com 1,8 m de diâmetro e 3,5 m de comprimento, com portas destacáveis para facilitar a carga e a descarga de cones. Os quatro cilindros batedores são ligados aos pares por um eixo sobre mancais e acionados por um mecanismo composto de motor elétrico de baixa rotação, uma caixa de transmissão e um pinhão ligado a uma cremalheira de 1,8 m de diâmetro. Esta constitui a base de um dos cilindros. É um sistema simples que pode ser montado *in loco*.

O mecanismo giratório opera com 6 a 7 rotações por minuto. Seu funcionamento é interrompido por um relé de tempo, regulável, que permite operações com poucas rotações em cada período de secagem. A função do mecanismo giratório é movimentar os cones para possibilitar a deposição das sementes no chão. É importante que as sementes sejam recolhidas diariamente, evitando-se que sequem em demasia. Recomenda-se secar as sementes até 10 a 13% de umidade para que mantenham a melhor capacidade de germinação. O excesso de giros dos cilindros batedores pode danificar os cones, impedindo a liberação das sementes.

As espécies de *Pinus* requerem tempos e temperaturas próprios para secagem dos cones e extração das sementes (Tabela 1), para se obter os melhores resultados.

Beneficiamento

As sementes de pinus, após retiradas da estufa de secagem, apresentam-se aladas e misturadas com grande quantidade de material inerte (brácteas, acículas, sementes chochas, pedriscos). Para remover parte dessas impurezas, de modo a aumentar o rendimento do beneficiamento, é necessário submeter as sementes a um processo mecânico de limpeza. Esse processo consiste em passar as sementes por uma mesa vibratória, composta de duas peneiras sobrepostas. A primeira permite a passagem das sementes e das impurezas menores; a segunda, retém somente as sementes.

Após passar pelas peneiras vibratórias, as sementes são levadas a um brunidor de escovas (escovas compostas de 50% nylon e 50% crina de cavalo) para o desalamento. As sementes desaladas passam, então, por outra peneira vibratória, de malha fina, para eliminar os restos das asas desprendidas.

Na última etapa do beneficiamento mecânico, as sementes são transferidas por um transportador para o alto e despejadas dentro de uma coluna através da qual flui uma corrente de ar forçada de baixo para cima. Essa corrente separa as sementes e as impurezas pelo peso, em duas frações, que são removidas separadamente: 1) pequenas impurezas e sementes cheias, e 2) sementes mal desaladas, impurezas pesadas e sementes vazias. As sementes mal desaladas e as impurezas pesadas são chamadas de retorno, pois são retornadas à máquina para novo beneficiamento. As sementes cheias (com 85 a 90% de pureza) podem, opcionalmente, seguir para um novo beneficiamento em máquina de peneira vibratória e

coluna de ar, para elevar o grau de pureza até 95%. Os resultados obtidos variam para cada espécie e, também, com o grau de melhoramento genético das populações produtoras de sementes (Tabela 2)

Tabela 2. Coeficientes técnicos de produção de sementes de área de produção de *Pinus* spp.

Espécie*	cones/ 100 l (n.º)	sementes/ cone (g)	Sementes / 100 l de cones (g)	sementes/ kg (n.º)
<i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	600	0,83	500	46.000
<i>P. caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	900	0,67	600	53.000
<i>P. oocarpa</i>	700	0,42	300	55.000
<i>P. kesiya</i>	1800	0,25	450	61.000
<i>P. elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	-	-	-	36.000
<i>P. taeda</i> **	-	4,00	2700	36.000

Fontes:

* Cia Agro Florestal Monte Alegre

** Piraflores

Armazenamento e Conservação

O sucesso na produção e no beneficiamento de sementes pode ser comprometido se o armazenamento das mesmas for inadequado. Nessa fase, os aspectos importantes a serem monitorados são referentes às embalagens, ao local de armazenamento, à temperatura e à umidade, pois são os principais fatores que afetam a qualidade das sementes (Bianchetti, 1981). A não observância de cuidados nesses aspectos pode levar à perda do poder germinativo e ao ataque de pragas e doenças nas sementes. Cada tipo de semente requer condições específicas de armazenamento, pois é necessário que as atividades metabólicas sejam reduzidas para retardar o envelhecimento da semente e a conseqüente perda do poder germinativo.

Para os pinus, em geral, as sementes devem ser armazenadas em câmara fria e úmida, com temperatura variando de 3 a 5 °C. As mesmas devem ser embaladas, primeiramente, em sacos plásticos (polietileno) e, em seguida, colocadas em tamboretas de fibra ("fibratam"). Esse arranjo facilita o manuseio das sementes e permite um melhor controle de insetos, principalmente, coleobrocas.

A aplicação de fungicidas e inseticidas, antes do armazenamento, também, é prática recomendável para prevenir contra a ocorrência de pragas e doenças. É importante seguir as recomendações dos fabricantes dos produtos químicos quanto ao manuseio, dosagens dos produtos e normas de segurança em geral. O processo completo, desde o recebimento dos cones até o armazenamento das sementes beneficiadas está ilustrado no anexo 1.

Controle de qualidade

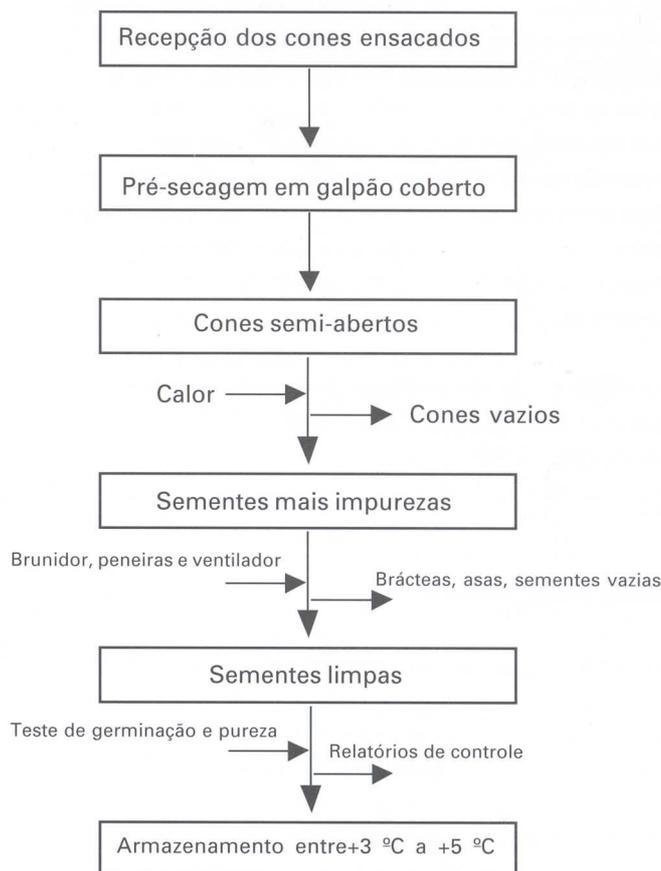
Tanto para uso próprio quanto para comercialização, é importante manter um controle de qualidade das sementes, durante o armazenamento. Devem ser efetuados testes de pureza, de germinação e de fitossanidade. O teste de pureza é realizado somente uma vez, após o beneficiamento. O teste de germinação, além de determinar o percentual de sementes viáveis, também permite traçar a curva de germinação, que consiste na contagem diária do número de sementes germinadas na amostra. Além disso, é necessário determinar, logo após o beneficiamento, o número de sementes/kg. Periodicamente se realizam testes de fitossanidade que consistem na observação de amostras das sementes com uma lupa para verificar se está havendo ataque de insetos e fungos.

Referências Bibliográficas

BERTOLANI, F.; NICOLIELO, N.; MIGLIORINI, A. J. Melhoramento genético e produção de sementes de *Pinus spp* na CAFMA - Agudos(SPI). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: MÉTODO DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, 1984, Curitiba. Simpósio ... Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Departamento de Silvicultura e Manejo: FUFPEF, 1984. p. 478-494.

BIANCHETTI, A. Produção e tecnologia de sementes e essências florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1.,1981, Curitiba. I Seminário ... Curitiba: FUFPEF, 1981. v. 1, p. 15-42.

Anexo 1 - Fluxograma de secagem e beneficiamento de sementes de *Pinus spp*



Circular Técnica, 69

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319
 Fone: (0**) 41 666-1313
 Fax: (0**) 666-1276
 E-mail: sac@cnpf.embrapa.br
 Para reclamações e sugestões *Fale com o Ouvidor*: www.embrapa.br/ouvidoria



1ª edição
 1ª impressão

Comitê de Publicações

Presidente: Moacir José Sales Medrado
Secretária-Executiva: Guiomar M. Braguinha
Membros: Antonio Maciel Botelho Machado / Edilson Batista de Oliveira / Jarbas Yukio Shimizu / José Alfredo Sturion / Patricia Póvoa de Mattos / Susete do Rocio Chiarello Penteadó

Expediente

Supervisor editorial: Moacir José Sales Medrado
Normalização: Lidia Woronkoff / Elizabeth C. Trevisan
Revisão gramatical: Profa. Glaci Kokuka
Fotos: Márcio Pinheiro Ferrari
Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira.