



Créditos: Jason B Smith/FFI

“ A condição das sementes afeta diretamente a qualidade do estabelecimento das árvores ”

Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations (1985)

Esse guia foi escrito por Pablo Hoffmann, Santiago Velazco, pela equipe da Sociedade Chauá<sup>1</sup> traduzido por Paula Larocca e pela equipe da Sociedade Chauá.



<sup>1</sup> A Sociedade Chauá é uma instituição que trabalha para a conservação dos ecossistemas naturais e da biodiversidade no Paraná, Brasil: <http://www.sociedadechaua.org/>

## Introduction

Uma boa fonte de sementes é o primeiro passo para uma germinação efetiva, crescimento e sobrevivência de mudas de espécies ameaçadas. Após a coleta de sementes em campo, há um número de etapas que você deve seguir para reduzir a perda de viabilidade das sementes. Estas incluem o beneficiamento das sementes, avaliação da viabilidade, condições de armazenamento e da necessidade ou não, de tratamentos pré-germinativos. A finalidade desse guia é fornecer orientações básicas para melhorar a eficácia dos bancos de sementes e consequentemente na conservação de espécies ameaçadas.

## Para quem é este guia?

Esse guia é destinado para conservacionistas e organizações voltadas para a conservação e restauração de espécies ameaçadas (ONGs, jardins botânicos, órgãos gestores de Unidades de Conservação). Não é necessária formação na área, porém conhecimentos básicos (listados na página 2) são importantes.

A Global Trees Campaign é uma parceria entre:



Copyright 2017 Global Trees Campaign.

Este documento foi produzido pela Fauna & Flora International (FFI) como contribuição para a o Global Trees Campaign

[www.globaltrees.org](http://www.globaltrees.org)  
[twitter.com/globaltrees](https://twitter.com/globaltrees)  
[www.facebook.com/globaltrees](https://www.facebook.com/globaltrees)

## Antes de começar

Esse guia complementa as informações fornecidas no [Guia GTC 5](#) sobre coleta de sementes. Antes de iniciar o preparo das sementes para armazenamento ou germinação, tome tempo para (1) pesquisar sobre a espécie que deseja produzir; (2) assegurar se sua equipe tem as habilidades necessárias e (3) estabelecer uma instalação apropriada com os equipamentos necessários.

### PASSO 1: Conheça sua espécie alvo com antecedência

As formas de coleta, armazenamento e tratamentos pré-germinativos das sementes, dependem das particularidades de cada espécie. Esse guia fornece uma orientação geral para o processamento dessas atividades, porém não detalha especificidades de espécies.

Portanto, é essencial levantar todas as informações possíveis sobre a espécie que deseja produzir, por meio de bibliografias disponíveis (livros e artigos). Recomenda-se também entrar em contato com instituições especializadas, como jardins botânicos, bancos de sementes e herbários. Duas questões devem ser levantadas:

- 1) A espécie alvo produz sementes ortodoxas (que podem ser armazenadas por longos períodos de tempo) ou sementes recalcitrantes (que não podem ser armazenadas por longos períodos)?
- 2) A semente da espécie alvo possui dormência? Se sim, qual é o procedimento indicado para a quebra de dormência?

Em casos que não há informações disponíveis sobre a espécie, procure pesquisar sobre alguma espécie com características ecológicas semelhantes.

### PASSO 2: Conheça sua equipe

Não são necessárias habilidades técnicas específicas para o processamento básico de sementes e armazenamento. No entanto, sua equipe precisa ser altamente organizada e deve ter experiência com manutenção de registros e gerenciamento de dados.

Para espécies com exigências específicas, como as recalcitrantes ou ortodoxas com dormência, é preferível que a equipe apresente alguém com conhecimento ou experiência em biologia/fisiologia de sementes.

### PASSO 3: Instalações e equipamentos necessários

INSTALAÇÕES	EQUIPAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de sementes.</li> <li>● Acesso à água.</li> <li>● Acesso à eletricidade.</li> <li>● Espaço para armazenamento de sementes.</li> <li>● Espaço de trabalho com bancadas e armários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recipientes à vácuo (impermeáveis).</li> <li>● Recipientes que permitam a troca gasosa (permeáveis).</li> <li>● Peneiras para separar as sementes da polpa.</li> <li>● Estilete e pilão para beneficiamento de sementes.</li> <li>● Facas para extrair ou escarificar sementes.</li> <li>● Betoneira para beneficiar ou escarificar alto número de sementes.</li> <li>● Peneiras com malha de arame para secar frutos e sementes.</li> <li>● Estufa para secar frutos e sementes*.</li> <li>● Refrigerador para armazenar sementes.</li> <li>● Recipientes plásticos para armazenar sementes.</li> <li>● Ácidos e produtos químicos para o tratamento de sementes – <i> muito cuidado no manuseio!</i></li> </ul>

\* Não se preocupe caso você não tenha esse equipamento. Para a maioria das espécies, a secagem de frutos e sementes depende de equipamentos básicos. Veja a página 4 e 6 sobre secagem de frutos e sementes.

## Beneficiamento de sementes

Na maioria dos casos, as sementes precisam ser removidas do fruto antes de serem armazenadas. Os procedimentos de beneficiamento variam de acordo com o tipo do fruto. Abaixo, destacamos os procedimentos básicos para três tipos de frutos: carnosos, secos deiscentes (frutos rígidos que se abrem naturalmente para liberar suas sementes após a maturação) e secos indeiscentes (frutos rígidos que permanecem fechados mesmo quando maduros).

### Beneficiando sementes de frutos carnosos

**Frutos carnosos** precisam que sua polpa seja removida imediatamente após a coleta, para evitar fermentação e aquecimento. Em geral, o despulpamento pode ser realizado por meio do auxílio de água corrente, pressionando os frutos sutilmente

No beneficiamento de **poucas sementes** e quando providas de polpa macia, estas podem ser facilmente maceradas com as mãos.

Para beneficiamento de **grande quantidade de sementes**, sugere-se macerar os frutos em peneira com malha de arame sob água corrente.

Para frutos com **polpa rígida** aconselha-se a imersão em água por 12-24 horas (ou mais) até que estejam amolecidas para a maceração. É importante fazer a troca diária da água.

Assim que despulpadas as sementes, os resíduos da polpa podem ser extraídos por meio de lavagem em água corrente, com auxílio de peneira ou à mão. As sementes também podem ser colocadas em recipiente com água e lentamente escorrer a água de modo que os resíduos emersos sejam despejados.

O próximo passo é a secagem das sementes. É importante depositá-las sobre tecidos em local arejado e sombreado, cobrindo-as com tela ou papel. As sementes devem ser mexidas periodicamente para que ocorra secagem homogênea.

### Exemplo de beneficiamento de fruto carnosos (*Plinia peruviana*-Jabuticaba)



Maceração dos frutos à mão.



Lavagem das sementes.



Secagem das sementes.

**Frutos secos deiscentes** podem ser induzidos a liberar suas sementes, por meio dos seguintes métodos:

**Reservados em local arejado:** distribua os frutos em superfície sólida ou se possível em peneiras com malha de arame para permitir a circulação de ar. Os frutos devem ser mexidos regularmente.

**Exposição solar:** espalhe os frutos sobre peneira ou em bandeja (de preferência em local arejado). Mexa os frutos pelo menos duas vezes por dia para garantir a secagem homogênea. Cuide para não expor os frutos à temperaturas superiores a 35-40 °C. No período noturno, os frutos e as sementes devem ser cobertos com lona ou colocados em ambiente protegido.

**Calor artificial:** distribua os frutos em bandejas e coloque-os em estufas providas de lâmpadas incandescentes ou ventiladores para circulação de ar quente em torno dos frutos. A temperatura não deve exceder 50 °C para que não haja mortalidade das sementes (embora a temperatura limite varie de acordo com a espécie). A secagem em estufa geralmente é precedida pelo período de secagem do ar.

**Exemplo de um fruto seco deiscente (*Lafoensia pacari* - *Dedaleiro*) com sementes beneficiadas à direita.**



**Frutos secos indeiscentes** devem ser quebrados mecanicamente para extrair as sementes. Os métodos incluem:

- Abrir os frutos manualmente.
- Utilizar um cilindro.
- Pressionar com um martelo ou barra de metal.
- Utilizar tesoura, faca ou canivete para abrí-los.
- Esmagar cuidadosamente com auxílio de um pilão.
- Colocar os frutos em betoneira.

**Exemplo de um fruto seco indeiscente (*Machaerium brasiliense* - *Jacarandá-branco*) com as sementes beneficiadas abaixo.**



**DICA  
IMPORTANTE:**

**Independente do método utilizado atente-se para não danificar as sementes.**

## Viabilidade das sementes

Após o beneficiamento das sementes, antes de armazená-las ou colocá-las para germinar, é importante verificar a viabilidade delas.

Você pode utilizar os resultados dos seus testes para selecionar sementes de maior qualidade para germinar ou armazenar, ou estimar e comparar a viabilidade das sementes coletadas de diferentes locais ou de diferentes matrizes.

Se você deseja verificar a viabilidade das sementes de uma espécie, local ou árvore específica utilize uma amostra aleatória de 100 sementes.

**Porcentagem de viabilidade**

=

**Número de sementes saudáveis x 100**  
Número total de sementes da amostra

A seguir estão os três métodos básicos para avaliar a qualidade de frutos e a viabilidade das sementes. Cada método tem limitações, mas pode ser uma orientação útil quando não há protocolos disponíveis para sua espécie.

### TESTE VISUAL:

Verifique a consistência, forma, tamanho e coloração dos frutos e sementes.

#### SINAIS POSITIVOS:

Sementes ou frutos firmes, com cor e tamanho esperados para a espécie.



#### SINAIS NEGATIVOS:

Evidência de predação. Má aparência, escamação ou coloração de imaturidade.



Exemplo: fruto de *Lafoesia pacari* - Dedaleiro

### TESTE DE FLUTUAÇÃO:

Coloque as sementes em água.

#### SINAL POSITIVO:

Sementes que afundam.



#### SINAL NEGATIVO:

Sementes que flutuam.



Exemplo: sementes de *Drymis angustifolia* - Casca-de-anta

**TESTE DE CORTE:** As sementes são cortadas em duas ou três seções (longitudinal, transversal e próxima das extremidades).

#### SINAL POSITIVO:

Evidência de bom desenvolvimento embrionário e boa coloração do endosperma.



#### SINAL NEGATIVO:

Ausência de embrião ou endosperma degradado.



Exemplo: semente de *Eugenia pyriformis* - Uvaia

## Armazenamento de sementes

Caso você não esteja planejando semear as sementes logo após o beneficiamento, elas podem ser armazenadas de modo que não percam a viabilidade e possam ser utilizadas em coleções *ex situ* para futuramente subsidiar estratégias de conservação *in situ*.

Em geral, o armazenamento pode ser prolongado por meio de baixas temperaturas, baixo teor de umidade e baixo nível de oxigênio.

### Você sabia?

A capacidade de armazenamento das sementes pode ser separada em dois grupos:

**Sementes ortodoxas** podem ser secas (até níveis de umidade inferiores a 5%), mantidas a baixas temperaturas (0-5 °C), podendo ser armazenadas por vários anos, ou mesmo décadas, sem perder a capacidade de germinar.

**Sementes recalcitrantes** não sobrevivem em baixos níveis de umidade ou em baixas temperaturas e conseqüentemente não podem ser armazenadas por longos períodos de tempo. Muitas sementes recalcitrantes toleram secagem mínima, mas apenas em níveis de teor de umidade de 20-35% e geralmente não sobrevivem a temperaturas inferiores a 12-15 °C. Em condições adequadas é possível armazenar sementes de algumas espécies recalcitrantes por alguns dias ou, em alguns casos, até vários meses.

O banco de dados de informações de sementes de Kew (<http://data.kew.org/sid/>) contém informações sobre o comportamento de armazenamento de sementes para mais de 10.600 espécies.

## Secagem das sementes para armazenamento

A secagem é o principal método para preparar as sementes para armazenamento. As sementes podem ser secas expostas às condições ensolaradas (embora não diretamente sob o sol) ou por meio de aquecimento artificial. O objetivo é reduzir o teor de umidade da semente para um nível adequado à sua espécie alvo. Orientações a respeito de umidade de sementes são fornecidas pelo *Millennium Seed Bank*: (1) como medir os níveis de umidade e (2) como atingir um teor de umidade específico (detalhados na página 8).

Uma vez secas, as sementes ortodoxas devem ser armazenadas em recipientes herméticos para evitar a absorção de umidade. Esses recipientes podem ser sacos plásticos transparentes impermeáveis, frascos de vidro, recipientes plásticos ou de metal, tambores ou latas.

As sementes recalcitrantes de algumas espécies toleraram uma pequena quantidade de secagem, mas os recipientes devem permitir troca gasosa. Sugerem-se sacos de algodão, juta, rafia, papelão ou tecido de polietileno.

Os recipientes com as sementes secas devem ser mantidos em locais adequados para o armazenamento. Uma opção simples e relativamente barata é armazenar as sementes em geladeira, congelador ou dentro de tambores plásticos com dessecantes naturais dentro, como arroz ou milho. Uma opção mais cara é colocá-las em câmaras secas, que permitem controlar a umidade e a temperatura.

### DICA IMPORTANTE

Métodos de armazenamento variam de espécie para espécie. Tenha registros precisos de seus sucessos e falhas para ajudar sua equipe a aperfeiçoar seus procedimentos de armazenamento ao longo do tempo.

## Preparo das sementes para germinação

Antes de semear suas sementes, atente-se à sua pesquisa e verifique se as sementes requerem algum tratamento adicional para germinação.

Muitas espécies exibem um período de **dormência** que precisa ser quebrado para que as sementes possam germinar. A dormência existe como um mecanismo para ajudar as sementes a sincronizar o tempo de germinação com as condições climáticas e ambientais que favorecerão sua sobrevivência e desenvolvimento. A dormência é controlada por **fatores endógenos** (propriedades do embrião) ou por **fatores exógenos** (propriedades do revestimento da semente).

Em condições naturais a dormência é quebrada por mudanças de temperatura, luz, fogo, geada, seca ou por passar pelo trato digestivo de algum animal. Em condições artificiais, pode ser necessária **estratificação** ou outros tratamentos pré-germinativos para reproduzir de forma similar o processo natural e garantir o estabelecimento rápido e uniforme das mudas.

### Superação de dormência endógena

O processo de estratificação pode ser utilizado para simular as situações climáticas que as sementes precisam passar para desencadear a germinação. Para algumas espécies de terras secas, as sementes devem ser expostas a uma **estratificação por calor**, com temperaturas de até 50 °C. Outras espécies requerem **estratificação por frio**, mantidas durante várias semanas a temperaturas inferiores a 5 °C.

Outras opções incluem remoção do tecido próximo do embrião das sementes, removendo assim um mecanismo físico que inibe o crescimento das plântulas. Este método requer uma compreensão da estrutura da semente para evitar danos.

### Superação de dormência exógena

O processo de remoção do tegumento da semente (conhecido como **escarificação**) ajuda na absorção de água e pode auxiliar na quebra da dormência. Para pequenas amostras de sementes, pressione a semente contra uma superfície abrasiva ou remova cuidadosamente uma parte do tegumento da semente com uma lixa, faca ou estilete (cuidado para não danificar o embrião). Para grande quantidade de sementes, coloque-as em uma betoneira com areia grossa e pedras.

Outros métodos para superar a dormência exógena:

- Submergir as sementes em água quente até 90 °C.
- Secar as sementes em estufa.
- Aplicar produtos químicos nas sementes, como peróxido de hidrogênio, ácido sulfúrico, clorídrico ou nítrico. É necessário cuidado para esse tipo de procedimento, o qual deve ser realizado por trabalhadores qualificados para manuseio dessas substâncias.
- Simular fogo natural expondo as sementes a temperaturas superiores a 100 °C.

DICA  
IMPORTANTE

Como as estratégias para superar a dormência têm risco de perda da viabilidade das sementes, consulte suas pesquisas sobre a espécie alvo para lhe ajudar a tomar a melhor decisão e, se há necessidade de tratamento pré-germinativo.

Quando suas sementes estiverem prontas para germinar veja o [Guia GTC 7 para saber como germinar sementes e produzir mudas de árvores](#).

## Referências

### Referências sobre o tratamento de sementes:

Aguiar, I.B., Piña-Rodrigues, F.C.M. and Figliolia, M.B. (1993). Sementes Florestais Tropicais. *Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - Comitê Técnico de Sementes Florestais*, p.349.

Auer, C.G. and Graça, M.E.C. (1995). Método para seleção de mudas de canela-sassafrás a partir de fragmentos florestais remanescentes. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n. 30/31, p. 75-77.

Schmidt, L. (2002). Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. *Danida Forest Seed Centre*, p.511.

Willian, R.L. (1985). A guide to forest seed handling. *FAO Forestry Paper 20/2*, p.379

### Referências sobre secagem de sementes:

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 05 – Measuring seed moisture status using a hygrometer: Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6a](http://bit.ly/gtc_ref_6a)

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 07 – Low-cost monitors of seed moisture status: Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6b](http://bit.ly/gtc_ref_6b)

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 08 - Small-scale seed drying methods: Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6c](http://bit.ly/gtc_ref_6c)

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 09 - Equilibrating seeds to specific moisture levels: Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6d](http://bit.ly/gtc_ref_6d)

### Referências sobre o comportamento das sementes durante o armazenamento:

Kew seed information database: Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6e](http://bit.ly/gtc_ref_6e)

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 10 - Identifying desiccation-sensitive seeds: Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6f](http://bit.ly/gtc_ref_6f)

### Referências sobre superação de dormência de sementes:

Kew presentation - Improving the identification, handling and storage of 'difficult' seeds: Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6g](http://bit.ly/gtc_ref_6g)

### Referências sobre viabilidade das sementes:

USDA Forest Service's Woody Plant Manual – Chapter 5 – Seed testing: Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_6h](http://bit.ly/gtc_ref_6h)

Para mais informações ou para acessar outros guias desta série, visite nosso site:  
[www.globaltrees.org/resources/practical-guidance](http://www.globaltrees.org/resources/practical-guidance)

## Acknowledgements

Gostaríamos de agradecer ao Alex Summers (Cambridge University Botanic Garden) e Dan Luscombe (Bedgebury National Pinetum) pelas contribuições nesse guia.