



Créditos: Hieu Nguyen/CPC

“As pequenas coisas que os cidadãos fazem, farão a diferença. Minha pequena coisa é plantar árvores.” Wangari Maathai

Este guia foi escrito por David Gill<sup>1</sup> e Kirsty Shaw<sup>2</sup>

Traduzido por Valmir Campolino Lorenzi e pela equipe da Sociedade Chauá<sup>3</sup>



<sup>1</sup> Fauna & Flora International, <sup>2</sup> Botanic Gardens Conservation International.  
<sup>3</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/>

## Introdução

O plantio de árvores na natureza pode contribuir diretamente na recuperação de espécies ameaçadas. Entretanto, para reintroduzir árvores em seu habitat natural é necessário um cuidadoso planejamento de curto prazo e um comprometimento com os cuidados e monitoramento em médio e longo prazo. A proposta deste guia é orientar sobre quais passos tomar antes, durante e depois do plantio, para reforçar as populações nativas de árvores ameaçadas.

## Para quem é esse guia?

Este guia destina-se a pessoas incumbidas da conservação e recuperação de espécies de árvores ameaçadas, mas que possuem experiência limitada com plantios de árvores. Nós assumimos que você e sua equipe já possuem algum conhecimento e experiência em projetos de conservação, mas estão procurando orientações relacionadas especificamente com o planejamento, execução e monitoramento projetos de enriquecimento.

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

Para espécies ameaçadas, o plantio pode ajudar a incrementar o tamanho e a viabilidade de suas populações nativas (processo chamado de enriquecimento).

Antes de plantar a sua primeira árvore é essencial avaliar se o enriquecimento é apropriado. Isso envolve pesquisar sobre a sua espécie alvo (veja Passo 1) e identificar locais apropriados dentro da região de ocorrência da espécie para plantios (Passo 2). Por fim, é importante definir objetivos claros para seus programas (Passo 3).

Mesmo que a orientação deste guia esteja voltada para o enriquecimento de uma espécie, os métodos descritos também são relevantes para a reintrodução de grupos de espécies e podem ser integrados com abordagens utilizadas para projetos de restauração mais amplos (para mais informações sobre esse assunto veja as referências na página 12).

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

É muito importante o entendimento básico da situação na natureza da sua espécie alvo, assim como de sua biologia e ecologia reprodutiva. Isso informará (a) Se você deve ou não realizar enriquecimento em áreas naturais e (b) aonde, como e quando você deve fazê-lo.

Você pode encontrar essas informações na literatura, em listas vermelhas nacionais, regionais ou globais (veja [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), guias de campo e relatórios de pesquisa, visitando jardins botânicos e herbários ou consultando botânicos, silvicultores, população local e grupos de conservação que utilizam ou conhecem a espécie. Com essas informações, procure responder as seguintes questões:

#### Qual a área de ocorrência da espécie?



Plantios de enriquecimento devem ocorrer dentro da área de ocorrência da espécie. Estude a distribuição e associe com padrões de pluviosidade, solo, topografia, elevação ou regimes de fogo para identificar locais de plantios apropriados (veja Passo 2). Outras informações úteis incluem: (a) a localização de **árvores produtoras de sementes**, (b) **micro-habitat** preferido e (c) **populações distintas** adaptadas para uma condição ambiental específica.

#### Como a espécie cresce e se reproduz na natureza?



Entender como sua espécie alvo vive e se reproduz na natureza é crucial para a coleta de sementes (veja [guia GTC 5](#)) e pode ajudar a prever como as mudas irão sobreviver e crescer na natureza. Informações úteis incluem: (a) **fenologia** (quando a árvore floresce, frutifica e perde as folhas), (b) **espécies interdependentes** (incluindo polinizadores, dispersores e árvores de suporte de copa), (c) se sua espécie é **pioneira** (mudas tenderão a precisar de luz para sobreviver e crescer) ou uma espécie **climácica** (mudas tenderão a precisar de sombra para sobreviverem e crescerem) e (d) se o **crescimento da muda** é melhor em algum micro-habitat.

#### Qual o estado de conservação na natureza?



É essencial entender porque a espécie se tornou ameaçada e se essas ameaças ainda persistem. Isso irá informar se o enriquecimento deverá ser precedido ou acompanhado por ações para mitigar as ameaças. Informações úteis incluem: (a) o **tamanho da população** das árvores remanescentes, (b) o tipo e **severidade da ameaça** enfrentada, (c) Se a ameaça afeta a **árvore adulta**, a **regeneração natural** ou ambas, (d) possibilidades de **ações de manejo** e (e) Se e como a população local **usa e valoriza** a espécie em seu habitat natural

#### Como a espécie cresce em situação de viveiro?



Procure por conselhos em **propagação** e cuidados com a muda. Você pode aprender por experiência de outras pessoas, economizar tempo e recurso. Jardins botânicos e viveiros podem possuir informações não-publicadas e podem ser consultados sobre como propagar e cultivar a espécie.

## PASSO 2: Selecionar um ou mais locais apropriados para o plantio

Depois de pesquisar sobre sua espécie alvo, identifique locais próprios para plantio baseado em; (a) fatores ambientais, (b) ajuda e envolvimento de *stakeholders* locais (c) a viabilidade de acessar o local e voltar a ele para monitoramento e cuidado a longo prazo.

### (a) Fatores ambientais

Todos os possíveis locais de plantio devem se encontrar **dentro da ocorrência natural da espécie**. Estes locais devem ser relativamente seguros de ameaças de grande escala, como conversão em agricultura, incêndios ou exploração. Idealmente, devem ser grandes o suficiente para manter uma população viável, ou caso não sejam, devem estar próximos o suficiente de outros remanescentes para garantir que o pólen e sementes possam ser dispersados entre populações diferentes.

Dentro dos locais potenciais, você deve também levantar o nível de degradação do habitat. Locais com **baixo nível de degradação** (ex.: boa cobertura florestal, muitas fontes de regeneração e solo fértil) frequentemente são melhores para enriquecimento de uma espécie. Nessas áreas, o plantio deve ser realizado em combinação com outras ações (ex.: manejo de pastagens e fogo).

Em **locais moderadamente degradados** (dominados por herbáceas, mas com algumas árvores remanescentes), plantar uma combinação apropriada de espécies junto com a espécie alvo pode aumentar as chances de sucesso do programa de enriquecimento. Esse processo pode utilizar “**espécies auxiliares**”: árvores de rápido crescimento e frutíferas nativas do local, que irão ajudar a ter um rápido recobrimento de copa e encorajará dispersores de sementes a visitar o local.

**Locais altamente degradados** que perderam toda a sua vegetação e solo (ex.: antigas áreas de mineração) só são apropriados para plantar espécies altamente ameaçadas caso um programa de restauração maior também esteja sendo executado.

Em todos os locais é importante avaliar se **espécies invasoras/pressão da mata-competição** podem causar entraves para a recuperação de sua espécie alvo, e qual foi o fator causal do declínio inicial da população. Em alguns casos, a retirada de espécies invasoras e a melhora no manejo do habitat devem ser executados antes e durante o plantio.

### (b) Envolvimento local

O sucesso a longo prazo de um plantio de árvores irá depender do apoio e envolvimento das pessoas vivendo nos arredores do local. Sua participação no planejamento e implantação é necessária para garantir que:

- As atividades de plantio não deixarão **impacto negativo no seu modo de vida** (ex.: árvores plantadas podem afetar negativamente, ou fazer sombra para ervas medicinais importantes).
- **Valores culturais** atrelados ao local ou a espécies precisam ser entendidos e respeitados. Isso deve informar quando (em relação a eventos culturais importantes) ou aonde (em relação a áreas de naturais) você plantará as mudas. Entender os valores locais pode também fornecer uma base para promover a atenção da população para a espécie alvo.
- A população local tem a oportunidade de se **beneficiar economicamente** do projeto de enriquecimento. Isso pode se dar pela coleta de sementes, trabalhando no viveiro do projeto, ou contribuindo para o preparo do local e o plantio. Você pode utilizar o viveiro para cultivar outras espécies de importância econômica direta caso exista demanda da população local de plantá-las em suas terras.

### (c) Viabilidade

Esteja certo de que você possui recursos suficientes (pessoal, tempo e dinheiro) para plantar as mudas no local selecionado, monitorar e para tomar cuidados pós-plantio (veja páginas 9-10). Irá custar mais caro plantar árvores em múltiplos locais e distantes de seu viveiro, então você precisa comparar os custos com os benefícios de plantar em cada área potencial. Caso você esteja plantando a espécie pela primeira vez, comece por um número pequeno de mudas em um local acessível para o monitoramento. Isso pode evitar a perda de recursos valiosos.

## Em resumo: selecionando locais

Lembre-se, é **essencial** escolher locais de plantio segundo o seguinte critério:

- ✓ Área dentro da ocorrência natural da espécie
- ✓ Área segura de ameaças em grande escala
- ✓ Área onde o plantio tenha suporte e envolvimento das partes interessadas
- ✓ Área onde o plantio não terá impactos negativos
- ✓ Área onde o plantio e monitoramento estejam dentro do seu orçamento

**Idealmente**, o local também deve-se ter as seguintes características:

- ✓ Área que possui baixos níveis de degradação (caso não, você terá que plantar outras espécies para melhorar o local da restauração)
- ✓ Área grande o bastante para abrigar uma população viável (caso não, numa localização próxima de outras populações para permitir fluxo gênico)
- ✓ Área com manejo para mitigar ameaças como fogo, pastagens ou espécies invasoras (caso não, você precisará trabalhar com as partes interessadas para desenvolver e implementar ações de manejo)
- ✓ Área de fácil acesso para monitorar e realizar os cuidados pós-plantio (caso não, é importante identificar e treinar pessoas locais para fazer para o monitoramento no futuro).

## PASSO 3: Definir seus objetivos

Uma especificidade clara e objetivos mensuráveis no início do projeto são essenciais.

Como este guia trata do enriquecimento de espécies ameaçadas, nós assumimos que um objetivo aceitável irá relatar a sobrevivência das árvores existentes, estabelecimento das mudas na natureza para uma espécie ameaçada em particular, por exemplo:

“Dentro de cinco anos, todas as 50 árvores maduras da espécie X dentro do local do projeto estão protegidas e mais de 80% das 400 mudas plantadas (utilizando sementes de pelo menos 20 plantas mãe) se estabelecerão na natureza.”

## Obtenha ou cultive sementes ou mudas

**Se você deseja enriquecer populações naturais, é essencial buscar material vegetal de:**

- **Procedência conhecida** (ex.: usando dementes de árvores encontradas na mesma área e/ou tipo de habitat do local de plantio). Isso irá aumentar as chances de sobrevivência das mudas plantadas pois estão adaptadas às condições locais
- Quanto mais **árvores matrizes diferentes** melhor. Isto irá ajudar a maximizar a diversidade genética da população restaurada.

Bancos de sementes ou jardins botânicos podem prover sementes/mudas de origem conhecida. Entretanto, para espécies ameaçadas você pode querer **coletar e cultivar seu próprio material**. Para isso, você precisará seguir um ou mais dos seguintes passos:

- 1) Pesquise uma área por espécies ameaçadas para identificar árvores produtoras de sementes em diferentes localidades (veja [Guia GTC 1](#) para mais esclarecimentos).
- 2) Estabeleça um viveiro com equipamentos e recursos básicos (veja [Guia GTC 4](#)).

- 3) Colete sementes das árvores matrizes marcadas de forma a não danificar as populações existentes (Veja Guia GTC 5).
- 4) Germine as sementes e cultive as mudas no viveiro de seu projeto (Veja Guia GTC 7)

Antes das mudas serem plantadas, elas precisam ser **rustificadas** em seu viveiro. Isso envolve prepará-las para o estresse fisiológico devido ao transporte, plantio e condições mais severas de campo. Esse procedimento pode levar algumas semanas e consiste na diminuição gradual da irrigação, fertilização e para espécies que serão plantadas em ambiente aberto – aumentar a exposição ao sol. As mudas estarão prontas para o plantio quando (i) Ficarem rígidas e lenhosas com um sistema radicular bem desenvolvido e (ii) alcançarem aproximadamente 30cm (para espécies de crescimento rápido), entre 40-60cm (para espécies de crescimento lento) ou acima de 60cm (para espécies que são suscetíveis a pastoreio).

**DICA IMPORTANTE**

Se não for possível adquirir sementes, você pode considerar dois métodos alternativos para cultivar árvores:

- 1) Colete mudas da natureza. Mudanças encontradas até 5 metros da planta mãe, tem baixas taxas de sobrevivência, então coletar uma pequena proporção destas para cultivar no viveiro deve ter um impacto mínimo na regeneração natural. Entretanto, mudas geralmente tem raízes sensíveis e podem sofrer grande mortalidade durante o transporte até o viveiro. Tome muito cuidado quando estiver repicando e manuseando as mudas, e mantenha as raízes cobertas e úmidas durante o transporte para evitar que elas ressequem.
- 2) Propagação vegetativa envolve clonar indivíduos de uma parte da árvore viva (ex.: de folhas, meristemas apicais, troncos ou raízes). Esta pode ser a única opção para espécies com poucos indivíduos adultos que esteja falhando em regenerar. Entretanto, existem problemas genéticos relacionados ao plantio de árvores clonais na população selvagem e medidas devem ser tomadas para manter a maior diversidade genética possível (ex.: propagação vegetativa de várias plantas mãe. Cuidado para, na coleta de material vegetativo, não causar danos nas árvores matrizes.

Mantenha registro de pontos chaves para a sua espécie alvo, fazendo um calendário de produção em viveiro (veja Página 6). Isso irá ajudar a garantir que as mudas estarão do tamanho certo para plantar na data definida (ex.: nos trópicos, em geral, as mudas devem ser plantadas no início da estação chuvosa). Para aperfeiçoar esse esquema de produção você precisará manter registro da época de produção de frutos, tempo para a germinação da semente e taxa de crescimento da muda.

**Calendário de produção da amostra**

Espécie (incluir nome popular)	Número aproximado de mudas requeridos no ano 1	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Aug	Set	Out	Nov	Dez (estação do plantio)
Espécie A	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Espécie B	500		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Espécie C	200				●	●	●	●	●	●	●	●	●

- Key:**
- Coleta de sementes, testes de viabilidade e pré tratamentos
  - Tempo de armazenamento
  - Data de semeadura / tempo de germinação
  - Crescimento da muda
  - Rustificação
  - Plantio

**DICA IMPORTANTE**

Mantenha o registro das matrizes para cada muda cultivada no viveiro. Isso irá ajudar a informar aonde você deve plantar as mudas (ex.: na mesma população das matrizes) e irá ajudar a manter registro das taxas diferentes de sobrevivência por matrizes.

## Preparando-se para plantar

O plantio deve ser cuidadosamente planejado. Esteja certo que a equipe está pronta, você tem as ferramentas necessárias, o local do plantio está preparado e as mudas no viveiro estão prontas para o transporte.

### 1 Desenvolva um plano para o plantio

Desenvolva um bom plano de plantio que indique onde na área escolhida você planeja plantar as árvores. Volte para a sua pesquisa no **passo 1** e selecione locais que sejam próprios para a espécie alvo. Por exemplo, a espécie é encontrada em micro-habitats particulares, em certas elevações ou em local aberto ou com fechamento de copa? Caso você não esteja certo das condições ideais, você pode plantar a espécie em condições levemente diferentes e monitorar para ver qual local tem a melhor taxa de desenvolvimento e sobrevivência (veja mais nas páginas 10-11).

Para **reintroduzir** árvores ameaçadas, evite plantá-las muito próximas ou em linha única (como uma plantação convencional), mas tente ao máximo possível imitar a distribuição natural da espécie e a densidade. Pode ser bom distribuir as árvores aleatoriamente ao longo do local de plantio (Veja a figura A).

Caso você esteja **plantando várias espécies** (talvez porque você almeje recuperar um ambiente degradado) então você pode plantar mudas mais próximas, como a 1,8 m. Organize as mudas de diferentes espécies de forma aleatória ao longo do local (Veja figura B).

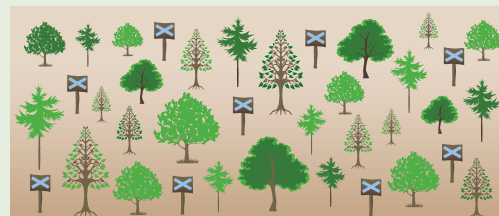


Figura 1: Exemplo de um arranjo de plantio de uma espécie em uma floresta pouco degradada.

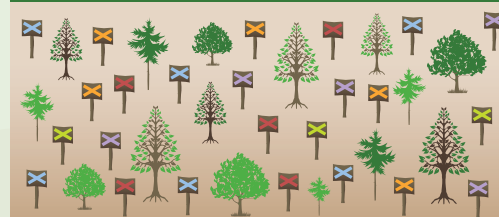


Figura 2: Exemplo de plantio de várias espécies em floresta moderadamente degradada.

### 2 Forme uma equipe de plantio

Plantio de árvores pode ser uma tarefa exaustiva, esteja certo que o sua equipe é grande o suficiente para dividir os esforços. De uma forma conservadora, cada membro pode plantar 10 árvores por hora. Desta forma, caso você queira plantar 500 árvores, e tem 5 horas disponíveis para o plantio, você precisará de 10 pessoas na equipe (com cada um plantando em torno de 50 plantas durante as 5 horas). Para grandes grupos definir alguns líderes de equipe para ajudar a organizar as atividades de plantio. Oriente previamente seus líderes nos métodos de plantio. Isso é essencial para espécies ameaçadas, visto que você não quer perder nenhum indivíduo devido ao plantio inadequado.

O plantio de árvores é uma excelente oportunidade para aumentar a percepção da importância de conservar a sua espécie alvo. Caso seja possível, encoraje crianças de escolas locais, estudantes, voluntários ou a mídia local para se unir à sua equipe e aprender mais sobre seu trabalho

### 3 Adquirira materiais para o preparo do local e o plantio das árvores

Você precisará adquirir, emprestar ou alugar ferramentas para a sua equipe.

- **Veículos** – Transporte da equipe e das mudas para o local do plantio
- **Sombrite** – Para cobrir as mudas durante o transporte
- **Caixas ou carrinho de mão** – Para distribuir as mudas ao longo do local de plantio
- **Luvas, chapéus e botas** – Para proteção dos trabalhadores
- **Suprimentos** – Água, comida e primeiros-socorros
- **Estacas de bambu** – Para marcar a posição das mudas
- **Facas ou tesouras** – Caso seja necessário cortar os sacos plásticos das mudas

- **Pás enxadas ou escavadeiras** – Para abrir as covas e retirar a mato competição
- **Baldes, regadores e acesso a um suprimento de água** – Para regar as mudas antes do transporte e depois de plantadas
- **Etiquetas** ou fita para marcar as mudas
- **Material orgânico ou composto** – Caso necessário para pôr em volta da planta
- **Cadernetas de campo, planilhas canetas e lápis** – Para registros

#### 4 Prepare o local do plantio

Para ajudar as árvores plantadas a crescer na natureza, você deve executar uma série de ações para preparar o local do projeto. Dependendo do estado do local, a preparação deve ser executada vários dias ou semanas antes do plantio.

Primeiro e mais importante, lembre-se que é **essencial envolver as comunidades locais e autoridades** que podem viver, possuir, gerir, ou usar o local do projeto. Por exemplo, a remoção de espécies invasoras do local, deve ajudar a sobrevivência das mudas, mas pode ter um impacto negativo nas pessoas, se elas colhem esta espécie para ajudá-los outros fins culturais ou econômicos.

- Comece a preparar seu local marcando a regeneração natural existente (mudas, arvoretas ou rebrotas) de qualquer espécie que você queira preservar. Isso deve ajudá-lo a protegê-las de serem danificadas durante o plantio ou durante as atividades de controle da mato-competição.
- Caso você esteja certo de que não haverá impacto negativo para a população local, remova as espécies invasoras, especialmente se elas irão competir diretamente com as árvores plantadas, por luz água e nutrientes.
- Seguindo o plano de plantio desenvolvido com a orientação da página 6, coloque estacas para indicar onde plantar as mudas.
- Remova qualquer vegetação herbácea encontrada próxima aos locais de plantio (não deve ser um problema quando o enriquecimento for realizado em uma floresta fechada). Tomando cuidado para não danificar a regeneração natural de outras espécies, corte ou capine as ervas em volta das covas. Uma enxada irá permitir que você retire as ervas pelas raízes, sendo mais fácil para as suas mudas desenvolverem.
- Finalmente, cave as covas antecipadamente ao dia do plantio, isso irá reduzir o tempo de exposição do delicado sistema radicular das mudas expostas ao sol e vento

#### 5 Selecione as mudas para plantar

A fim de maximizar a diversidade genética das populações plantadas, selecione mudas de uma variedade de plantas matrizes. Garanta que elas venham de matrizes de mesma procedência que o local do plantio.

Plante somente mudas que estão livres de doenças para reduzir a chance de transmissão para as populações selvagens.

Prepare etiquetas com um código único e anexe-as em cada muda (ou à estaca, caso as mudas sejam pequenas e podem ser danificadas pelas etiquetas). Anote todos os códigos em uma planilha com toda a informação que você possua sobre a procedência da planta. Você pode usar os códigos para monitorar a sobrevivência dos indivíduos na natureza (Veja Página 10).

Para espécies ameaçadas, é recomendado manter uma pequena reserva de mudas, caso as primeiras mudas plantadas não sobrevivam.

## Plantando suas mudas

Antes do grande dia, cheque duas vezes:

- ✓ Se sua equipe está pronta e orientada de acordo com o plano de plantio
- ✓ Se você tem os suprimentos e equipamentos necessários
- ✓ Se o local de plantio está preparado
- ✓ Se as mudas estão etiquetadas e prontas para o plantio

Caso possível, evite plantar em dias com condições climáticas extremas. Lembre-se que as mudas podem ser sensíveis à exposição ao calor, sol ou vento. Isso pode fugir de seu controle, mas dias amenos e sem vento são os melhores para plantios.

Molhe todas as mudas depois de carregá-las em seu veículo para transporte até o local do projeto. As mudas são vulneráveis ao estresse, então caso esteja usando um caminhão aberto, coloque uma camada de sombrite sobre as mudas para reduzir a exposição ao sol e vento.

### Chegando ao local

Depois de chegar ao local do plantio, junte sua equipe e explique os planos para o dia (inclusive onde e como plantar as mudas, e precauções de segurança). Garanta que todos conhecem o seu papel. Diferentes tarefas incluem carregar as mudas para o local, transporte da água de fontes próximas e plantar as árvores.

Caso você tenha preparado o local previamente, as estacas já devem estar nos lugares, sinalizando a sua equipe onde o plantio vai acontecer. As mudas devem ser levadas do caminhão e ao local do plantio utilizando-se de caixas ou carrinho de mão. Cuidado para não danificar outras mudas plantadas ou a regeneração natural.



Mudas de *Araucaria araucana* antes de serem plantadas no Chile. Créditos: Cristian Echeverría



## Técnicas de plantio

Se caso você ainda não tenha preparado o local, abra uma cova próxima a cada estaca.

A cova deve possuir o dobro do volume da embalagem da muda, e ser profunda o suficiente para que o colo da muda (o local que marca a transição entre o caule e as raízes da planta) esteja nivelada com o nível do solo. A cova precisa ser rasa e larga – com lados enviesados. Isso irá ajudar as raízes da muda a crescerem livres pelo solo. Com sua enxada remova quaisquer gramíneas que cresceram desde sua última visita. Remova cada muda de seu recipiente e a coloque imediatamente na cova preparada.

Em seguida, preencha o buraco em volta do torrão de raízes com o solo solto. Use ambas as mãos para apertar levemente a superfície do solo, assim o fuste ficará firme.

Depois de cada muda estar segura no solo, considere aplicar fertilizante orgânico no solo ao redor (ex.: em um círculo aproximadamente de 20 cm afastado do fuste da muda). A maioria das árvores respondem bem à fertilização, que ajuda a acelerar o crescimento e a competir com as herbáceas. Fertilizantes orgânicos geralmente são mais baratos que os químicos e podem ser produzidos localmente de matéria orgânica e excrementos de animais.

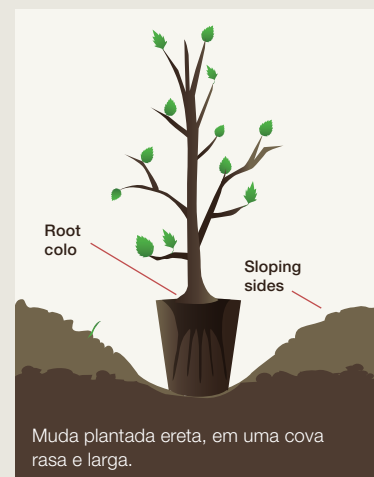
Você também pode aplicar uma camada de cobertura (material orgânico ou pedaços de papelão) envolta de cada muda plantada. A cobertura ajuda a reter umidade no solo e reduz a taxa de ressecamento das mudas. Grama seca pode ser colocada ao redor da muda, ou você pode colocar um "tapete" de papelão, para evitar o crescimento de ervas daninhas.

Providencie para cada muda de 2 a 3 litros de água.

Complete a planilha de dados (veja um exemplo na página 11) registrando a localização e outras informações chave sobre cada muda. Isso será vital para futuros monitoramentos.

No fim do dia, realize uma inspeção, tendo certeza de que todas as mudas estão de pé, foram regadas e possuem sua etiqueta. Recolha qualquer plástico estaca ou cobertura que tenha ficado em campo.

Por fim, tenha certeza que você recompensou e agradeceu a equipe. Como você verá abaixo, você pode precisar da ajuda deles no futuro.



## Depois de plantar suas mudas

### Cuidados pós plantio

Enriquecimento de espécies é uma tarefa árdua. Neste ponto, você já deve ter executado muitas pesquisas, conversado com pessoas diferentes, gerenciado um viveiro de árvores e gasto uma grande quantidade de energia levando as mudas até o campo.

Contudo, seu trabalho não está completo ainda. Mudas plantadas são vulneráveis ao calor, seca ou insolação, geadas e inundações. Irão também se deparar com pastoreio (de animais domésticos e selvagens) fogo ou competição intensa com gramíneas. Para aumentar a sobrevivência de suas mudas, você pode tomar certas medidas, conhecidas por **cuidados pós plantio**.

Seguindo uma série de cuidados com a seleção de locais (veja páginas 3-4), seu local escolhido deve ser relativamente bem protegido de grandes perdas de habitat e degradação. Entretanto até em locais bem manejados, as mudas precisarão de cuidados pós plantios.

**Remover as ervas** pode ser necessário por até 3 anos após o plantio. Os quão frequentes devem ser feitas as roçadas, depende do tempo que as ervas demoram a crescer (gramíneas irão crescer mais nos trópicos, em locais degradados como áreas abertas, ou durante os períodos de chuva). Quando capinando, cuidado para não danificar as suas mudas. Retirar as ervas pela raiz, mesmo que importante, pode danificar o sistema radículas das mudas.

**Aplicar fertilizantes orgânicos** ajuda a promover o crescimento das mudas (até a altura de 1,5 metros, quando o efeito tende a desaparecer). Fertilizantes podem ser aplicados em volta da base da muda (entretanto sem tocar o fuste) em torno de 8 semanas depois do plantio.

**Proteger as mudas de pastoreio ou pisoteio** de animais domésticos ou selvagens pode ser necessário. Manejo de pastejo é um tópico muito grande para cobrir em detalhe neste guia, mas algumas ações potenciais incluem: levantar pequenas em volta de áreas de plantio ou colocar “guarda costas” em volta de cada muda.

**Proteger as mudas de fogo** pode ser necessário em alguns locais, especialmente nas estações secas. O manejo de fogo é um tópico muito complexo para tratarmos neste guia, mas as ações potenciais incluem: remoção de material inflamável do plantio durante a estação seca (galhos e ervas mortas), criar aceiros ou promover educação para a população sobre os perigos de acidentes com incêndios.

### Estabelecendo um programa de monitoramento

Monitoramento regular das mudas lhe permite: (a) demonstrar o sucesso de seu projeto para financiadores e as partes interessadas (b) contrapor a novas ameaças enfrentadas pelas mudas e (c) comparar a eficiência de diferentes técnicas de plantio.

Neste guia, assumimos que o monitoramento será focado em medir o crescimento e sobrevivência das **mudas plantadas**. Entretanto, para espécies ameaçadas, o monitoramento deve ser também focado nas **árvores maduras** encontradas dentro e em volta do local do projeto. Monitorar a condição na natureza irá lhe ajudar a responder a novas ameaças e manter registro da fenologia da espécie (quando elas florescem e frutificam) para embasar os próximos esforços de coleta de sementes. Para mais informações sobre monitoramento de árvores veja [Guia GTC 3](#).

### O que medir

Procure manter o monitoramento o mais simples possível. Ao menos que você possua um grande orçamento, programas de monitoramento complexos são difíceis de manter a longo prazo.

Na forma mais simples o monitoramento deve envolver quais as mudas plantadas **sobreviveram**. Taxas de sobrevivência são um bom indicador de sucesso de seus projetos. Monitorar a sobrevivência também permite que você reponha as mudas mortas.

**O crescimento** das mudas pode ser monitorado medindo o “Diâmetro de colo da muda” (aferido com paquímetro na base da muda), a altura da muda e diâmetro de copa (ambas medidas com o uso de uma fita métrica). Medir o colo da árvore permite que você registrar o crescimento e recuperação quando a parte de área das mudas for predada por animais.

**Saúde** das mudas é outro indicador de sucesso. Elliot et al. (2013) disponibiliza uma escala simples que você pode usar para avaliar a saúde de cada muda (0 = morta; 1 = árvore em condições precárias com folhas descoloridas e dano de inseto; 2 = Sinais de dano mas folhagem saudável; e 3 = saudável quase perfeita ou perfeita). Para minimizar a subjetividade pessoal, uma pessoa deve executar uma demonstração para toda a equipe envolvida antes de começar a avaliação.

**Planilha exemplo**

Data	22/11/2015	Localização	Parque nacional da árvore	Observador	A. Alves		
ID da muda	ID da posição	Espécie	Altura (cm)	Diâmetro de copa (cm)	Diâmetro de colo (mm)	Taxa de sanidade (0-3)	Observações
0001	A1	Espécie A	55	30	26	3	–
0002	A2	Espécie B	62	54	31	3	–
0003 etc.	A3	Espécie A	20	5	23	1	Sinal de herbivoria

Para experimentos mais avançados, você pode formular **diferentes arranjos** para testar quais fatores tem efeito na sobrevivência e saúde da muda. Por exemplo, você pode testar se alguma muda cresce melhor na sombra ou no sol. Isso envolve demarcar muitas pequenas parcelas (ex.: 10 m x 10 m), alocadas a em cada tratamento (ex.: na sombra) e outros em outro tratamento (ex.: área aberta). Repetindo cada tratamento várias vezes (ex.: 4 arranjos para cada tratamento) você melhora a confiabilidade geral de seus resultados.

**DICA  
IMPORTANTE:**

**Fotografar o local é uma excelente forma visual de mostrar a mudança ao longo do tempo e pode ser útil como recurso de educação e levantamento de fundos. Fotografe um local e depois de um tempo repita a foto do mesmo ponto.**

O monitoramento pode ser feito ao mesmo tempo em que outras atividades (ex.: capina). Caso as pessoas costumem visitar seu local, você pode treiná-las e requisitar auxílio para coletar os dados de suas mudas. O monitoramento deve ser realizado regularmente (aproximadamente a cada 3 meses) nos primeiros 2 anos depois do plantio, quando as mudas estão vulneráveis. Os dados coletados durante esse tempo podem informar qualquer mudança a ser feita no gerenciamento. Conforme as árvores vão se estabelecendo, o monitoramento pode ser reduzido. Ao menos, tente fazer os monitoramentos ao fim do ano um e dois dos plantios.

## Qual é o próximo passo?

Seus monitoramentos devem ser registrados em uma planilha e depois inseridos em um banco de dados (ex.: MS Excel) para ajudar nas análises dos resultados.

Os resultados devem ser apresentados às pessoas que estiveram envolvidas no projeto. Não tenha medo de comunicar os fracassos bem como os resultados positivos. Entender porque o plantio teve sucesso ou não, pode melhorar seu projeto. Caso você deixe seus dados disponíveis para o público, também pode ajudar outras pessoas a aprenderem pelos seus resultados.

Com a equipe do projeto, separe um tempo para refletir sobre o que foi alcançado. Como a situação mudou desde a sua pesquisa sobre a espécie no passo 1? O plantio está ajudando a recuperar a espécie e quais outras ações devem ser tomadas em seguida? A recuperação de uma espécie ameaçada, irá requisitar um comprometimento de longo prazo. Esteja preparado para adaptar e ajustar seus planos ao longo do tempo.



Funcionários da reserva natural monitoram uma muda de *Abies ziyuanensis*.  
Créditos: Lin Wuying FFI

## Referências

### Referências sobre: enriquecimento ou reintrodução de espécies arbóreas

Godefroid, S., Piazza, C., Rossi, G., Buord, S., Stevens, AD., Agurauja, R., Cowell, C., Weekley, C.W., Vogg, G., Iriondo, J.M., Johnson, I., Dixon, B., Gordon, D., Magnanon, S., Valentin, B., Bjureke, K., Koopman, R., Vicens, M., Virevaire, M., and Vanderborght, T. (2010). How successful are plant species reintroductions?

IUCN/SSC (2013). Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp. Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_9c](http://bit.ly/gtc_ref_9c).

Kaye, T.N. (2008). Vital steps toward success of endangered plant reintroductions. *Native Plants Journal*, 9(3), 313–322. Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_9d](http://bit.ly/gtc_ref_9d).

Oldfield, S. and Newton, A.C. 2012. Integrated conservation of tree species by botanic gardens: a reference manual. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK. Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_5d](http://bit.ly/gtc_ref_5d).

### Referências sobre: restauração ampla

Bozzano, M., Jalonen, R., Thomas, E., Boshier, D., Gallo, L., Cavers, S., Bordács, S., Smith, P. & Loo, J., eds. (2014). Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species. State of the World's Forest Genetic Resources – Thematic Study. Rome, FAO and Bioversity International. Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_9a](http://bit.ly/gtc_ref_9a).

Elliot, S., Blakesley, D. and Hardwick, K. (2013). Restoring Tropical Forests: a practical guide, Royal Botanic Gardens Kew; 344pp. Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_3i](http://bit.ly/gtc_ref_3i).

Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall, and S. Stolton (2012). Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practices. Gland, Switzerland: IUCN. x + 120pp. Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_9g](http://bit.ly/gtc_ref_9g).

### Referências sobre: técnicas de plantio

Longman, K.A. (1995). Tropical Trees: Propagation and Planting Manuals. Volume 4 – Preparing to Plant to Tropical Trees. Commonwealth Science Council. Disponível em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_9f](http://bit.ly/gtc_ref_9f).

Upton, D., de Groot, P., Dobson, E. and Wilson, R.H.F. (2008). Tropical Trees: Propagation and Planting Manuals. Volume 5 – Planting and Establishment of Tropical Trees. Commonwealth Science Council. Disponível para encomendas em: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_9h](http://bit.ly/gtc_ref_9h).

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)

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer à Kate Hardwick (Royal Botanic Gardens, Kew) pelas suas contribuições neste guia.