



Credit: Li Xiaoya/FFI

“ A localização das populações de espécies ameaçadas é a informação mais importante para a sua conservação ” D. A. Keith (2000)

### Introdução

A conservação e monitoramento de uma espécie de árvore não pode acontecer sem o conhecimento mínimo de onde a população está localizada e quantos indivíduos existem. No entanto, as espécies de árvores ameaçadas de extinção são pouco conhecidas, muitas vezes raras e difíceis de se encontrar na natureza, e/ou crescem em áreas de difícil acesso. O objetivo deste guia é fornecer orientações básicas sobre como determinar a presença, distribuição e/ou tamanho populacional de espécies de árvores ameaçadas em uma área de interesse.

### Para quem é esse guia?

Membros de organizações de conservação (ONGs, departamentos florestais, gerentes de áreas protegidas, etc.) e encarregados de proteção e conservação de espécies. Não é necessária formação especializada, mas algumas habilidades básicas (detalhes na página 3) são importantes na equipe de pesquisa.

Este guia foi escrito por Steven Brewer

Traduzido por Pablo Hoffmann e pela equipe da Sociedade Chauá<sup>1</sup>



<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/>

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

Dois erros são comuns em levantamentos florísticos: (1) Ir para campo sem saber exatamente quais são as informações e habilidades necessárias e (2) não traçar metas e objetivos à longo prazo. Seguindo esse guia, você poderá realizar pesquisas mais eficientes e eficazes.

### ETAPA 1: Estabeleça ou objetivo da sua pesquisa

Qual é o objetivo específico da sua pesquisa? É definir a presença de uma determinada espécie? Ou indicar a distribuição e/ou a abundância dessa espécie?

### ETAPA 2: Seleccione o método de pesquisa

A escolha do método dependerá do objetivo específico da sua pesquisa. Alguns métodos focalizam esforços em áreas com alto potencial de ocorrência das espécies alvo, enquanto outras tomam uma abordagem mais sistemática. Os métodos de pesquisa disponíveis são comentados nas páginas 4-5.

### ETAPA 3: Conheça a sua espécie alvo com antecedência

Todas as informações existentes sobre as espécies alvo devem ser coletadas e armazenadas, com cópias em *backup* (cópias de segurança). Estas informações podem ser compiladas a partir de literatura, relatórios e outros estudos, registros de herbários e bases de dados de coleções, bem como de mateiros e moradores locais que usam a(s) espécie(s) ou conhecem os habitats onde ocorrem. Se o tempo for limitado, certifique-se de ter uma ideia de onde ir consulte o tópico 'Localização'), quando ir (consulte o tópico 'Fenologia') e o que procurar (consulte o tópico 'Identificação de espécies').



#### LOCALIZAÇÃO

Em quais tipos de ambientes a espécie preferencialmente ocorre? É importante examinar como a pluviosidade, a geologia/pedologia, topografia, altitude e os distúrbios ambientais, como fogo ou danos causados por tempestades, ajudam ou prejudicam na distribuição da espécie. Muitos espécimes de herbário possuem coordenadas geográficas (pontos de GPS), que podem auxiliá-lo a determinar mais precisamente os locais de ocorrência da(s) espécie(s) alvo.



#### FENOLOGIA

Em que época do ano as espécies alvo frutificam, florescem ou perdem as folhas (se acontecer periodicamente)? Isso pode ajudar a informar os períodos ideais para coletar informações em campo - muitas vezes, a maneira mais eficaz de encontrar uma espécie de árvore em uma floresta é procurar por frutos, flores ou folhas que característicos.



#### IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES

Existem outras espécies relacionadas (mesma família ou gênero ou aspecto similar) com sua espécie alvo que podem ser confundidas com a sua? Em caso afirmativo, como você as diferencia? A melhor maneira de obter esta informação é com o auxílio de profissionais especializados em botânica, eles podem ser encontrados em herbários, universidades e instituições de pesquisa. Outras boas fontes incluem literatura sobre taxonomia.

## ETAPA 4: Conheça sua equipe

Sua equipe deve ter as seguintes habilidades:

### 1) Leitura de mapas:

- Interpretação de características específicas da paisagem. Por exemplo, analisar um mapa topográfico e saber identificar aspectos topográficos - elevações, encostas, córregos, vales, etc.
- Leitura de latitude e longitude a partir de um ponto específico no mapa, ou localização de um ponto no mapa que corresponda à localização de uma determinada latitude e longitude.

### 2) Navegação e uso de GPS:

- Gravar as coordenadas geográficas (pontos de GPS) de ocorrência da espécie no dispositivo e localizar fisicamente um local determinado utilizando o GPS.
- Seguir e inserir “rotas” (registros de onde percorreu) no dispositivo GPS.

### 3) Uso de bússola: Encontrar uma árvore com informação de azimute (direção da bússola em graus) e caminhar na direção desta direção.

### 4) Uso de trenas e fitas métricas e cálculo DAP (diâmetro à altura do peito):

- Mensurar e estimar distâncias utilizando uma fita métrica.
- Determinar a largura de um tronco usando uma fita métrica.

### 5) Identificação da planta: Nem sempre a identificação das espécies alvo é fácil, mas não requer necessariamente especialistas botânicos. Mateiros são a melhor fonte imediata para encontrar as espécies alvo, mas qualquer pessoa com conhecimentos básicos pode facilmente identificar uma determinada espécie. Quando houver dúvida na identificação de uma árvore, consulte o Guia [GTC 2](#) para obter conselhos sobre como coletar amostras botânicas.



## Como você mede o DAP?

O DAP diâmetro à altura do peito é o tamanho (em cm) do diâmetro do caule a 1,3 m acima do solo. Como as plântulas e as mudas raramente sobrevivem até a maturidade, o melhor é apenas coletar dados de árvores que tenham atingido um tamanho mínimo acima do qual provavelmente elas sobreviverão. Para espécies naturalmente pequenas ( $\leq 10$  m de altura), uma boa regra é incluir espécies com DAP com mais de 2 cm. Para árvores maiores, inclua mudas com DAP com mais de 5 cm.

## STEP 5: Adquira os equipamentos de campo

- GPS e baterias extras
- Bússola
- Mapas topográficos
- Fitas métricas para DAP (opcional para alguns métodos)
- Cadernos de campo resistentes e lápis
- Binóculos para identificar árvores altas (visualizar folhas, flores, frutas, etc. no dossel)
- Lupa de mão com aumento 10X ou 15X para análise do material vegetativo
- Materiais para identificação das coletas
- Mochila para transportar equipamentos
- Facão para cortar a casca de árvore (para identificação)
- Câmera fotográfica (opcional)
- Guia de campo (se disponível) ou notas para identificação
- Alimentos, água e outros equipamentos pessoais

## Métodos para sua pesquisa de campo

### MÉTODO 1: Pesquisas de foco ou controle intuitivo

Este método consiste em realizar pesquisas em áreas de alto potencial de ocorrência das espécies alvo, usando a experiência de campo, “intuição” e preparo do pesquisador para orientar a pesquisa.

#### VANTAGENS:

Permite que você analise a maior parte do habitat de provável ocorrência da espécie sem ter que analisar toda a área de pesquisa.

Eficiente e de custo relativamente baixo.

Pode fornecer uma estimativa preliminar do tamanho da população das espécies alvo.

#### DESVANTAGENS:

Fornecer uma pesquisa incompleta; não é possível excluir a possibilidade de que a espécie alvo ocorra em áreas não pesquisadas.

Requer experiência de campo nas áreas potenciais e nos habitats similares.

Requer informações prévias sobre a área da pesquisa e o que se constitui de um habitat adequado para as espécies.

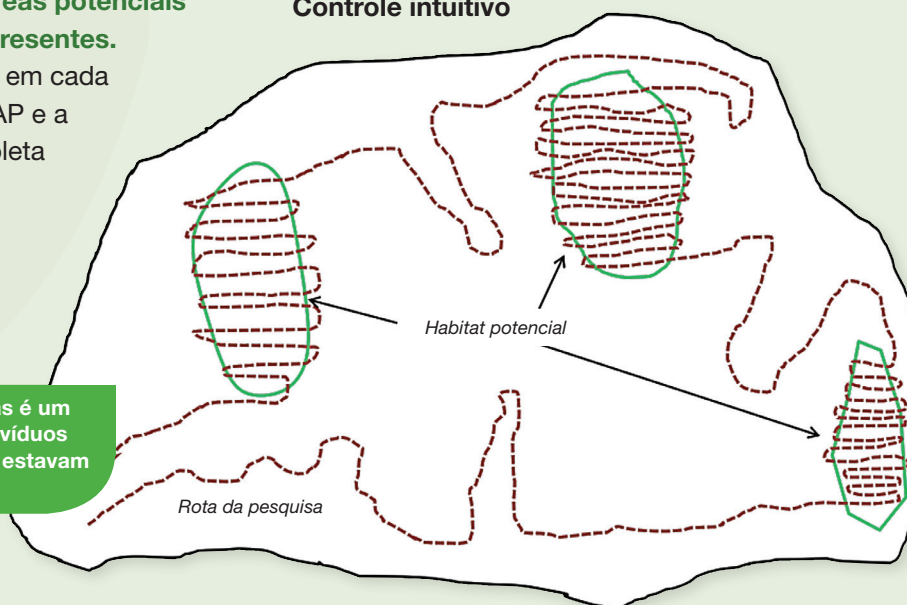
### Como funciona na prática:

- Determine suas áreas potenciais marcando-as em um mapa.** Você pode planejar rotas de pesquisa com base em locais com as principais características da paisagem/tipos de habitat e considerações logísticas como tempo disponível, dificuldade do terreno, onde acampar e disponibilidade de pessoas. Podem ser necessárias viagens prévias, de reconhecimento de campo para o planejamento.
- Visite os principais habitats característicos da paisagem (por exemplo: encostas, topos de morro, vales, etc.) no caminho para as áreas potenciais,** a fim de obter uma ideia preliminar para verificar se as espécies alvo ocorrem em outro tipo de habitat diferente do que aqueles que se acredita serem de grande potencial. Concentre-se em analisar quais são os aspectos que influenciam no estabelecimento da vegetação no local, como: luminosidade, disponibilidade de água e tipos de solos. Os “micro-habitats” (áreas perturbadas, afloramentos rochosos, áreas úmidas, áreas expostas mais secas, etc.) podem ser pesquisados à medida que surgem novas oportunidades.

### 3. Colete informações sobre as áreas potenciais realizando censo das árvores presentes.

Você deve coletar dados básicos em cada árvore que marcar, incluindo o DAP e a condição fenológica (consulte Coleta de Dados na página 6).

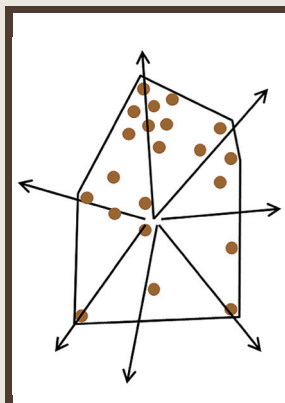
#### Controle intuitivo



#### DICA IMPORTANTE

A presença de plântulas ou mudas é um indicador de que um ou mais indivíduos adultos da espécie alvo estão ou estavam em algum lugar próximo.

4. Estimar a abundância das espécies alvo avaliando a extensão das subpopulações (manchas ou agrupamentos de árvores da espécie). Trace as bordas aproximadas dos agrupamentos e delimite um “polígono convexo mínimo”. Em seguida, estime o número de árvores presentes dentro do agrupamento delimitado ou em uma área maior, como um habitat de alto potencial. Neste método, atravessa-se um agrupamento de árvores e simplesmente faz-se uma estimativa visual do número de árvores dentro da área.



### Polígono convexo mínimo

É o traçado em torno do perímetro externo da população ou das parcelas de árvores ao caminhar em 6-8 rolamentos da bússola, a partir de um ponto próximo ao centro estimado do agrupamento. As árvores mais distantes do centro são usadas para marcar os limites externos do agrupamento. Não é necessário marcar todas as localizações das árvores. A área do polígono pode ser calculada com um software SIG.

## MÉTODO 2: Sistemático e completo

Neste método, caminha-se sistematicamente (regularmente e uniformemente) em uma área inteira, localizando-se todas as árvores de uma classe de tamanho mínimo.

#### VANTAGENS:

Fornecer uma medida precisa da extensão populacional e da abundância das espécies alvo.  
Funciona bem para espécies que são pouco conhecidas em habitats específicos ou para espécies generalistas que crescem em muitos tipos de habitat.

#### DESVANTAGENS:

Inadequado para áreas muito extensas (ou seja, leva mais tempo para cobrir uma determinada extensão de habitat).  
Relativamente caro em comparação a outros métodos.

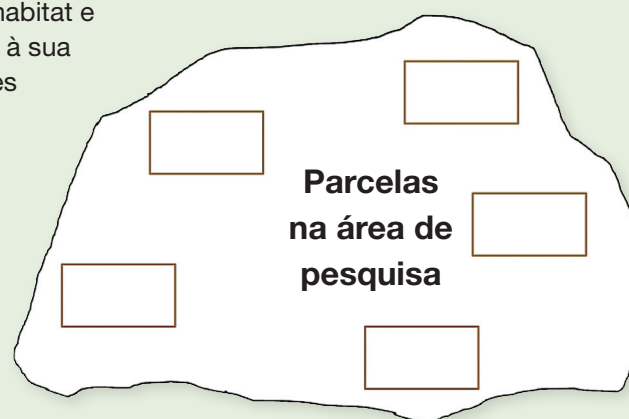
## Como funciona na prática: usando parcelas e transectos

Dois tipos comuns de métodos utilizados para estas pesquisas são parcelas (limites quadrados, retangulares ou, por vezes, circulares, usados para delimitar áreas) e transectos (linhas ou tiras de área de largura definida, ao longo das quais são levantados os dados). Esses métodos podem ser usados para:

- Examinar por completo uma determinada área.
- Fornecer amostra(s) representativa(s) de áreas maiores.
- Pesquisar espécies sem preferências de habitat conhecidas.
- Monitorar as populações ao longo do tempo.

As **parcelas** podem estar localizadas em diferentes tipos de habitat e são completamente analisadas para as espécies alvo. Devido à sua complexidade, recomenda-se o uso deste método por equipes com ecologistas experientes.

Os transectos são usados para cobrir grandes áreas heterogêneas de forma rápida, porém mais sistemática do que pesquisas focadas intuitivamente. As pesquisas de transectos envolvem uma equipe de 1-2 observadores de árvores e 1 coletor de dados marcando as árvores alvo. A equipe estende uma fita métrica e caminha ao longo da fita, registrando onde as árvores alvo estão localizadas na medida mais próxima.

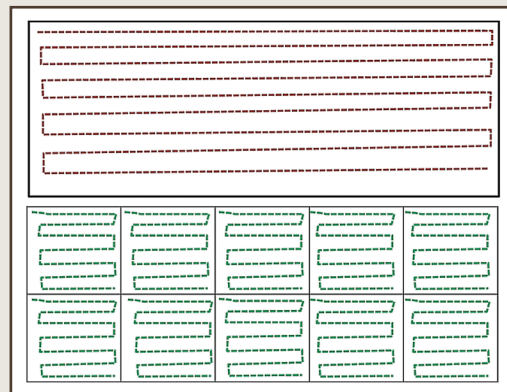


Os transectos podem ter várias formas:

- Uniformemente espaçados dentro de toda a área de pesquisa
- Alocados em pelo menos um de cada dos tipos de habitat e/ou característica topográfica (por exemplo: morros, encostas e vales) na área de pesquisa ou,
- Em combinação com pesquisas focalizadas e concentradas em áreas de habitat favorável para as espécies alvo. A combinação de transectos com pesquisas focadas é eficaz para encontrar espécies alvo que crescem em grupos muito pequenos (< 5 indivíduos) ou como indivíduos amplamente dispersos.

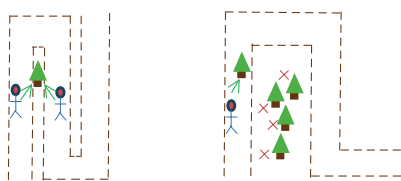
Os transectos devem ter uma largura uniforme (e comprimento também, se possível), para facilitar a coleta e comparação de dados entre áreas.

Para pesquisas rápidas, as larguras de transectos não devem ser superiores a 4 m em florestas fechadas. Nas florestas ou nas savanas abertas, os transectos podem ser mais amplos: até 50-100 m. Os transectos podem ser curvos, no entanto quanto mais curvos eles são, menos aceitáveis se tornam como um método de pesquisa preciso.



**DICA IMPORTANTE**

**1. Contagem dupla 2. Árvores não avistadas**



1. Transectos muito próximos podem fazer com que a mesma árvore “seja contada duas vezes” em linhas adjacentes. Evite isso coletando apenas dados em árvores avistadas dentro do limite do transecto.
2. Por outro lado, os transectos que estão muito distantes podem fazer com que você perca uma grande quantidade de árvores no espaço entre eles.

## Coletando e gerenciando seus dados

A precisão dos dados coletados dependerá do método de pesquisa que você emprega. Sugerimos, no mínimo, que você registre o nome do coletor, a data e a localização da pesquisa, o *datum* do mapa que você está usando e a localização com os nomes das árvores que você observou. Você também deve ter um número ou código exclusivo para cada árvore e/ou população individual e coletar dados de DAP de cada uma delas junto com a condição fenológica.

Disponibilizamos uma planilha de coleta de dados como exemplo, a qual você poderá adaptar de acordo com suas necessidades. A documentação fotográfica e as características das árvores individuais são muito importantes; estas podem ser escritas na parte de trás da folha ou em um caderno separado. Isso ajuda a documentar características que não estão disponíveis em guias de campo ou difíceis de descrever e, podem servir como uma referência para árvores de identidade questionável.

Nome dos coletores: <b>Jose Castello</b>				Data: <b>30/11/2017</b>	
Localização da pesquisa: <b>Threatened Tree National Park</b>				Datum do mapa: <b>WGS1984</b>	
Número de transectos: <b>2</b>					
Início do transecto: <b>16.184120; -88.924030</b>					
Fim do transecto: <b>16.184280; -88.923901</b>					
Espécie	Latitude	Longitude	Identificação do ponto	DAP (cm)	Condição fenológica
<b>Dalbergia stevensonii</b>	<b>16.184116</b>	<b>-88.924026</b>	<b>001</b>	<b>20</b>	<b>Sem estrutura reprodutiva</b>
<b>D. stevensonii</b>	<b>16.184110</b>	<b>-88.924026</b>	<b>002</b>	<b>15</b>	<b>Sem estrutura reprodutiva</b>
<b>Quiina schippii</b>	<b>16.184110</b>	<b>-88.924020</b>	<b>003</b>	<b>29</b>	<b>Flores</b>
<b>D. stevensonii</b>	<b>16.184101</b>	<b>-88.924021</b>	<b>004</b>	<b>40</b>	<b>Sem estrutura reprodutiva</b>
<b>Q. schippii</b>	<b>16.184111</b>	<b>-88.924019</b>	<b>005</b>	<b>23</b>	<b>Frutos</b>

## Qual o próximo passo?

A análise básica dos dados da sua pesquisa ajudará você a responder perguntas-chave como “onde as espécies alvo ocorrem?” e “quão grande é/são a(s) população(ões) da espécie alvo?” Com informações mais detalhadas você será capaz de abordar questões mais específicas, como “as espécies alvo ocorrem em habitats específicos ou em várias características topográficas/geológicas na paisagem?”

### Os produtos da análise de dados de campo devem incluir:

- (1) Mapa topográfico com a localização das árvores traçando as coordenadas manualmente ou em software SIG (geralmente o software básico está incluído no seu GPS).
- (2) Estatísticas básicas sobre abundância, localização e habitat. Estas podem incluir a média, n (número total), desvio padrão, etc. para:
  - DAP (mínimo, médio e máximo).
  - Número de troncos.
  - % de árvores em cada categoria de reprodução.
  - Altitude preferencial de ocorrência, etc.
- (3) Polígonos convexos mínimos ou área coberta por populações ou clusters (subpopulações) de árvores individuais.

## Usando seus dados

Os dados coletados podem ser usados para subsidiar uma série de ações para conservação da sua espécie alvo, a longo prazo, incluindo:

- Identificar de áreas prioritárias para monitoramento e ações de gerenciamento (veja o [Guia GTC 3](#) para informações sobre Monitoramento).
- Mapear de árvores matrizes para futura coleta de sementes (veja o [Guia GTC 5](#) para informações sobre coleta de sementes).
- Identificar de possíveis habitats e locais para plantios de reintrodução (veja o [Guia GTC 9](#) para informações sobre reintrodução de populações de espécies ameaçadas).
- Usar os dados para prever a localização de outras populações em áreas não pesquisadas. Isso requer a experiência de alguém familiarizado com modelos de regressão e estatísticas de SIG.
- Compartilhar a informação com outros cientistas e instituições de conservação. Os dados podem contribuir para a construção listas vermelhas regionais, nacionais ou globais ou podem ainda ser utilizados como subsídios para planos de ação para conservação de espécies



A análise de dados sobre a localização das espécies arbóreas irá ajudá-lo a identificar e revisar as áreas prioritárias para monitoramento. Credit: Zhao Xingfeng/FFI

## Referências

### Referência sobre a leitura do mapa:

National Wildfire Coordinating Group – Reading Topographic Maps and Making Calculations:

[http://bit.ly/gtc\\_ref\\_1a](http://bit.ly/gtc_ref_1a)

National Geographic – Basic Map & GPS skills: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_1b](http://bit.ly/gtc_ref_1b)

### Referência sobre navegação e uso de GPS:

GARMIN GPS guide for beginners: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_1c](http://bit.ly/gtc_ref_1c)

### Referência sobre como usar uma bússola:

Black Owl Outdoors – Video – How to Use a Compass and Map: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_1d](http://bit.ly/gtc_ref_1d)

National Wildfire Coordinating Group – Using a Compass and Clinometer: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_1e](http://bit.ly/gtc_ref_1e)

### Referência sobre o projeto de amostragem:

Condit, R. (1998). *Tropical Forest Census Plots*. Springer-Verlag, Berlin: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_1f](http://bit.ly/gtc_ref_1f)

Keith, D.A. (2000). Sampling designs, field techniques and analytical methods for systematic plant population survey. *Ecological Management & Restoration*, 1: 125–139.

Newton, A.C. (2007). *Forest Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, UK.

### Referência sobre a medição de árvores:

Washington State University Extension – Lesson 6: Measuring Trees: [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_1g](http://bit.ly/gtc_ref_1g)

Husch, B., Beers, T.W. and Kershaw, J.A. (2003). *Forest mensuration*. Wiley, New York.

### Referência sobre a análise dos dados da pesquisa:

Kindt, R and Coe, R. (2005). Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. Nairobi: World Agroforestry Centre (ICRAF): [http://bit.ly/gtc\\_ref\\_1h](http://bit.ly/gtc_ref_1h)

Para obter mais informações ou para baixar os outros guias desta série, visite nosso site em

[www.globaltrees.org/resources/practical-guidance](http://www.globaltrees.org/resources/practical-guidance)