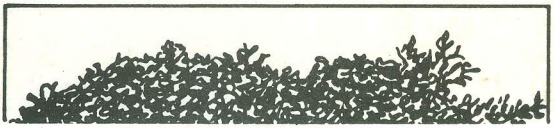
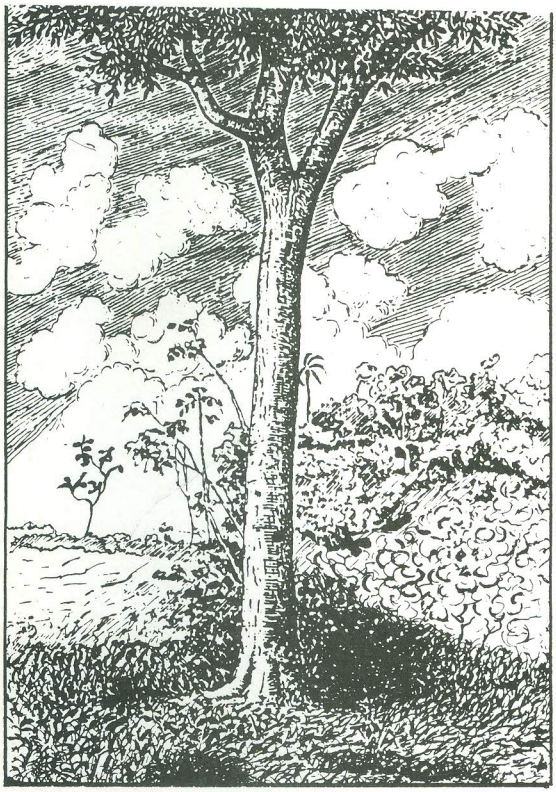
ISSN 0102-0110

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia - CENARGEN
Brasília, DF



Técnicas de Coleta de Material Botânico Arbóreo



Brasília, DF
1993

ISSN 0102-0110

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia - CENARGEN
Brasília, DF

TÉCNICAS DE COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO ARBÓREO

Bruno Machado Teles Walter

Brasília, DF
1993

EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 15

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
CENARGEN
S.A.I.N. - Parque Rural
Telefone: (061) 273-0100
Telex: (061) 1622
Caixa Postal 02372
70770-900 - BRASÍLIA, DF

Tiragem 1000 exemplares

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES
Antonio Costa Allem
Elizabet Aparecida Pelicano
Erycson Pires Coqueiro
Ivo Roberto Sias Costa
Maria José Amstalden M. Sampaio
Marlinda Lobo de Souza Pinheiro
Rosa Maria Alcebíades Ribeiro

Normalização: Maria Regina J. Soares
Editoração: Rosa Maria Alcebíades Ribeiro
Datilografia: Maria da Conceição F. de Carvalho
Ilustrações: Liliana Ribeiro Lima
Capa: Mário César Moura de Aguiar

WALTER, B.M.T. Técnicas de coleta de material botânico arbóreo. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1993. 53p. il. (EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 15).

1. Botânica-Material-Coleta. 2. Botânica-Coleta-Técnica. I. EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia. (Brasília, DF). II. Título. III. Série.

CDD 579.6

© EMBRAPA 1993

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Luciano de Bem Bianchetti pelo incentivo, apoio e colaboração na obtenção de informações, além de valiosas sugestões apresentadas, à Dulce Maria Sucena da Rocha por relevantes informações prestadas e à Roberta C. de Mendonça pelo muito que ensinou-me sobre coleta e técnicas de campo.

SUMÁRIO

		Pág.
	APRESENTAÇÃO	7
1	**INTRODUÇÃO**	9
2	**DEFINIÇÕES DO TERMO ÁRVORE**	10
3	**COLETA E HERBÁRIO**	12
4	**AMBIENTE GERAL DA COLETA**	13
5	**ANOTAÇÕES EM CADERNETA DE CAMPO**	15
6	**MÉTODOS DE COLETA DE ESPÉCIES ARBÓREAS**	17
6.1	DERRUBADA DA ÁRVORE	17
6.2	ESPINGARDAS	19
6.3	GANCHOS	20
6.4	PODÕES	21
6.5	ESCADAS	22
6.6	ESCADA DE CORDAS	24
6.7	ESPORAS	27
6.8	TÉCNICA DE ELEVAÇÃO DO COLETOR	29
6.9	MÉTODO DOS BLOCANTES DO TRONCO	33
6.10	SERRA FIXA E SERRA ARTICULADA	34
6.11	OUTROS MÉTODOS	36
6.11.1	Bicicleta Suiça	36
6.11.2	Treinamento de macacos	36
6.11.3	Método de acesso à copa e de acesso total .	36
6.11.4	Estilingues	37
6.11.5	Sem acessórios	37
7	**MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A SEREM LEVADOS PARA O CAMPO**	38

8	**TÉCNICAS E SUGESTÕES PARA OS TRABALHOS DE CAMPO**	40
8.1	DEFINIÇÃO DA ÁREA	40
8.2	MANUSEIO DO MATERIAL NO CAMPO	40
8.3	HORÁRIO E ÉPOCA PARA AS COLETAS	41
8.4	NÚMERO DE PARTICIPANTES	43
8.5	O QUE COLETAR, QUANTIDADE DE DUPLICATAS, DICAS DE CAMPO	43
8.6	ROUPA DE CAMPO	45
8.7	APOIO LOGÍSTICO	46
8.8	CUIDADOS NO CAMPO	46
8.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
9	**GLOSSÁRIO**	48
10	**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**	50

APRESENTAÇÃO

Conhecimentos básicos sobre coleta, herbários e seu significado em termos de inventários florísticos e/ou florestais, são imprescindíveis tanto para os pesquisadores já atuantes neste campo, quanto para os jovens que pretendem iniciar estudos nesta área da Botânica.

O presente trabalho, que busca compilar as informações disponíveis sobre os temas citados, enfatizando os diversos métodos e equipamentos existentes para as coletas de material arbóreo, por certo irá preencher uma lacuna nesta área do conhecimento.

Acreditamos que, com este enfoque, o autor através de linguagem simples e concisa, coloca à disposição da comunidade interessada, na forma de texto básico, um documento de grande relevância.

Gilberto Pedralli

Biólogo

TÉCNICAS DE COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO ARBÓREO

Bruno Machado Teles Walter[1]

1 INTRODUÇÃO

A coleta de material botânico de espécies vegetais de grande porte apresenta algumas dificuldades particulares, que podem e devem ser superadas pelo coletor. Via de regra o material a ser coletado não está ao alcance de nossas mãos, o que não ocorre com outros grupos vegetais, fato que dificulta os trabalhos de coleta.

Para se obter material botânico de árvores, tanto de herbário quanto genético, deve-se fazer uso de algumas técnicas especiais. Kuhlmann (1947), em um dos poucos trabalhos escritos no Brasil sobre o assunto, comenta sobre a dificuldade de se coletar materiais como folhas, flores ou frutos, assim como amostras de madeira em árvores agigantadas, apresentando algumas soluções.

Existem vários métodos disponíveis, desenvolvidos para se efetuar a coleta desses vegetais. A escolha e utilização de um determinado método deve ser definida "a priori" pelo coletor, em consonância com as características da área onde serão realizadas as coletas, o transporte disponível, e em adequação às condições gerais que o coletor encontrará no campo. A correta opção por um método pode ser fundamental para o sucesso de uma expedição de coleta.

---

[1]Engenheiro Florestal e Agronômo, BSc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia-CENARGEN.

Entretanto, aqueles que pretendem e necessitam coletar material arbóreo no Brasil, podem se deparar com algumas dificuldades por não disporem de uma revisão bibliográfica específica reunindo as diferentes técnicas e métodos que poderiam ser empregados. O desconhecimento dos diferentes métodos para coleta em árvores faz com que, muitas vezes, expedições de coleta não alcancem o êxito esperado.

Este trabalho objetiva compilar uma série de técnicas e métodos que vem sendo utilizados para coleta em árvores, indicando quais os mais adequados para algumas situações, incluindo ainda uma série de técnicas de campo. Sem pretender esgotar o assunto, são apresentados aqueles aplicáveis às condições brasileiras. Embora os exemplos, em sua maioria, sejam mais específicos para a região do Cerrado ('lato sensu'), podem ser feitas extrapolações para as diversas formações vegetacionais do Brasil com presença de vegetação arbórea.

2 DEFINIÇÕES DO TERMO ÁRVORE

Antes de apresentar os métodos de coleta de material botânico arbóreo, algumas considerações devem ser feitas sobre um ponto básico: a grande variedade de definições existentes sobre o termo 'árvore'. Na literatura encontram-se várias, e abaixo, a título de ilustração, citamos algumas delas:

- Planta lenhosa, raramente sublenhosa, perene, de dimensões variáveis, geralmente com talo simples denominado tronco, mais ou menos reta até o ponto onde se origina a ramificação, a qual juntamente com as folhas constitui a copa. O conjunto do tronco e da copa, em geral, assume um tamanho e forma bastante característicos (Klein, [ca 1985]).
- Vegetal lenhoso, de porte avantajado, provido de um tronco que se ramifica na parte superior

formando uma copa (Ferri et al 1988).

- Vegetal lenhoso dotado de um tronco indiviso, com altura mínima de 6 metros (Rizzini 1976).
- Plantas lenhosas, dotadas de tronco indiviso, ainda que não ultrapassem 2 metros de altura (Heringer et al 1977) - definição para Cerrado.

Além dessas, existem diversas outras definições a respeito das dimensões que uma planta deve alcançar para que seja considerada árvore. Normalmente variam entre os limites de 2 a 9 metros de altura e frequentemente consideram o diâmetro mínimo que o tronco deve ter, indicando ainda o ponto onde este diâmetro deve ser medido.

Como se observa, não existe uma uniformidade de critérios entre os autores que tratam do assunto. Rizzini (1976), a esse respeito, salienta que o tratamento dado a uma floresta pluvial nunca será o mesmo dispensado ao Cerrado ou à Caatinga, tamanhas são as diferenças entre estes tipos de vegetação. E são estas diferenças que induzem à grande gama de definições existentes.

Definir o que classificar como árvore, é um aspecto relevante na coleta de material botânico, notadamente em áreas de Cerrado. De acordo com a definição que empregam, diferentes coletores classificam uma mesma espécie tanto como árvore quanto como arbusto. Conclui-se daí que é imprescindível anotar na caderneta de campo a altura do indivíduo coletado. Trata-se de um dado básico que precisa ser fornecido a fim de esclarecer qualquer dúvida. Essa informação, portanto, deverá ser passada para a etiqueta que acompanhará a exsicata, que, posteriormente, ficará disponível para consulta em um herbário. O porte da planta fornece uma informação fundamental a respeito do espécime.

3 COLETA E HERBÁRIO

A melhor prova do conhecimento das plantas de uma determinada área é a coleção de espécimes preparados a partir de coletas (Lawrence 1973), a qual deve ser depositada em um herbário. As coletas no campo são o núcleo de qualquer estudo florístico moderno. Segundo Womersley (1981), o primeiro passo para o conhecimento, definição de propriedades e distribuição das plantas é a correta identificação, sendo que o nome correto de uma planta permite o acesso às demais informações.

Basicamente as coletas botânicas são feitas visando fornecer material para pesquisas taxonômicas e/ou para a propagação em jardins ou reservas botânicas (Mori et al 1989). Os espécimes botânicos colecionados são fontes de informações seguras a respeito da ocorrência, distribuição e diversidade das espécies, não só arbóreas, mas também para todas as demais, pertencentes aos outros grupos vegetais (arbustivas, herbáceas, etc.). Além disso, como a coleção de um herbário é oriunda de diferentes regiões, os espécimes colecionados fornecem importantes informações fitogeográficas, ecológicas e eco-agroclimatológicas de um imenso número de espécies (Arora 1981a).

Consultar estes espécimes, depois de herborizados e depositados em um herbário, constitui-se um pré-requisito para uma expedição de coleta, juntamente com outras informações que devem ser procuradas em bibliografias especializadas. Arora (1981a) lembra ainda que os estudos de herbário possibilitam um fácil acesso para se obter uma rápida familiarização com a flora de uma determinada área.

Um herbário, portanto, não pode ser simplesmente uma coleção estagnada, mas sim um centro de informações ativo e atualizado. Isso se torna possível tanto através do intercâmbio contínuo com outras instituições, permutanto-se materiais, o que beneficia as próprias instituições, os especialistas e a comunidade em geral, como também através de coletas sistemáticas, que

fundamentalmente incrementam a coleção. Desse modo, a finalidade essencial dos herbários é apresentar um quadro da composição da flora de um dado local, região, continente ou mesmo à nivel mundial, por meio de espécimes representativos (Lawrence 1973). Ainda, segundo Lawrence (1973), os herbários tem de ser a base de estudos monográficos, servindo ao taxonomista, ao pesquisador de Botânica Econômica, ao etnobotânico, ao morfologista, ao geneticista e a estudiosos de outras disciplinas, que podem encontrar ali muitos dados fundamentais.

Considerando a grande importância que a coleta representa como fonte de enriquecimento de um herbário, é imperioso que os espécimes botânicos sejam coletados da forma mais criteriosa possível e que os dados de campo e as informações a respeito dos indivíduos coletados sejam as mais completas. Freire & Sampaio (1949) ensinam que de uma coleta feita com critério quase sempre depende o valor de uma coleção.

4 AMBIENTE GERAL DA COLETA

Toda vez que se coleta algum material botânico, este é retirado de determinada planta que vegetava, ou crescia, em algum local. Esse local é o "ambiente geral", quase sempre representado pela fitofisionomia. A fitofisionomia, por sua vez, é a fisionomia de uma vegetação, isto é, a configuração da cobertura vegetal, relacionada ao porte, fenologia e densidade dos componentes florísticos (Fernandes & Bezerra 1990). Exceção a isto (ambiente geral representando a fitofisionomia) seria, dentre outras, a coleta de um indivíduo plantado em arborização urbana. Neste caso o "ambiente geral" da coleta não é uma fisionomia definida, mas sim uma "área urbana onde ocorreu ação antrópica (ou interferência humana) - indivíduo cultivado".

Quando se decide coletar numa determinada forma-

ção vegetal que não se conhece bem, é interessante utilizar, caso seja possível, uma "classificação fitofisionômica" da vegetação da região, como por exemplo a de Ribeiro et al (1983), específica para Cerrado. Trata-se de um procedimento recomendável para todo tipo de vegetação, pois, desta forma, padroniza-se o uso dos termos relativos ao ambiente da coleta, facilitando o trabalho das pessoas que venham a se utilizar dos espécimes coletados. Na falta de um sistema de classificação específico, procura-se descrever o ambiente geral o mais detalhadamente possível.

Esses procedimentos são importantes pois, pelo ambiente geral da coleta, estamos indicando adequadamente a ocorrência das espécies sob as mais diferentes condições ecológicas. Daí, também, a importância ou de se padronizar a definição dos termos, ou de se detalhar clara e objetivamente o ambiente geral de onde a amostra foi coletada.

Um exemplo: se uma pessoa coleta um espécime de pau terra liso (**Qualea multiflora** Mart.), da família Vochysiaceae, e anota em caderneta de campo como "ambiente geral" (fisionomia) de ocorrência da espécie apenas a palavra Cerrado, esse termo, por si, não fornece uma informação segura da fisionomia local da coleta. Pode-se pensar tanto em Cerrado "stricto sensu" como em Cerrado "lato sensu"; e nesse caso, essa espécie poderia ter sido coletada tanto num cerrado (denso, típico ou ralo), quanto num cerradão ou até mesmo numa mata de galeria, que são ambientes ecológicos completamente distintos. Nesse caso, a terminologia proposta por Ribeiro et al (1983) sobre fitofisionomias seria extremamente esclarecedora. Outro exemplo: para a Floresta Amazônica, definir se trata-se de mata de terra firme, mata de igapó, mata de várzea, caatinga amazônica, etc...

Por outro lado, não dispondo de uma classificação específica, procura-se descrever o ambiente com o maior número de informações que se julgarem importantes. No caso de coletar amostras botânicas de uma árvore

na Floresta Atlântica não é recomendável que seja anotado na caderneta de campo simplesmente "Mata Atlântica". Esta expressão apenas indica a proximidade desta vegetação com o Oceano Atlantico (Ferri 1980). Sua descrição e composição são bastante variáveis, assim como grandes são as variações locais e a florística ao longo de sua área de ocorrência. Assim, a fim de fornecer mais dados, é necessário detalhar mais, como por exemplo: Mata Atlântica (ou pluvial tropical) de encosta da Serra do Mar, onde predominam canelas (**Ocotea** spp. e **Nectandra** spp.) e a espécie **Tapirira guianensis** Aubl.; além de outras informações relevantes observadas. A mata de encosta se diferencia, por exemplo, da mata de restinga sendo ambientes distintos.

Feitas essas considerações sobre um ítem fundamental a ser anotado em caderneta de campo comentam-se a seguir as anotações pertinentes, importantes para espécies arbóreas.

5 ANOTAÇÕES EM CADERNETA DE CAMPO[2]

Além das anotações básicas de campo como local; data da coleta; nome dos coletores; determinação preliminar da espécie (consultar posteriormente um índice taxonômico geral)[3]; tipo de vegetação (ambiente geral);

---

[2]Maiores informações sobre anotações em caderneta de campo podem ser encontradas nos trabalhos de Mori et al (1989) e Fidalgo & Bononi (1989).

[3]O Index Kewensis, por exemplo, obra de referência que se utiliza para determinar a origem da publicação inicial de um nome genérico ou do binome de uma espécie, auxilia na localização da grafia correta de um nome, indicando a família, o autor que descreveu a espécie e o ano em que isto ocorreu. Constitui-se no núcleo de qualquer biblioteca taxonômica importante (Lawrence 1973).

descrição das partes reprodutivas do espécime; frequência de ocorrência; hábito de crescimento; número do coletor e outras informações que possam ajudar na taxonomia e/ou estudos sobre a biologia da espécie, sempre que possível, é recomendável anotar ainda os seguintes ítens:

- altura total da árvore (h) - tomada da base da árvore até seu ápice;
- altura comercial (hc) - da base da árvore até as primeiras ramificações;
- diâmetro ou circunferência - DAP ou CAP, que são medidos a 1,30 metros do solo (altura do peito); ou medidas tomadas em outro ponto do tronco;
- natureza do fuste (tronco comercial) - anotar se é reto, cilindrico, cônico, tortuoso, ou se apresenta alguma característica particular (Mori et al 1989);
- natureza da casca - um corte inclinado feito por meio de um facão, apresenta características taxonômicas de grande importância. Este corte, dendrologicamente, é muito útil como um auxílio à identificação. Os taxa frequentemente apresentam padrões visuais distintos, diferentes tipos de exudados, e muitas famílias possuem odores perceptíveis no corte bastante peculiares, como é o caso das Myrsinaceae, Burseraceae e Monimiaceae. Famílias como Moraceae, Euphorbiaceae, Apocynaceae e Sapotaceae, dentre outras, produzem látex, o qual pode ser observado no corte.

Correlacionando essas características observáveis no corte com outras de importância taxonômica, obtêm-se fortes indícios sobre a identificação das espécies no campo. Com treinamento adequado e experiência esta prática auxilia bastante nas determina-

ções dos taxa, principalmente para espécies de mata.

Por certo que se trata de uma ferramenta a mais que o coletor dispõe para identificar as árvores no campo, mas deve ser usada com muito critério em função das falhas que podem ser cometidas. Grande número de espécies não podem ser identificadas apenas por características dendrológicas, além de que os "padrões", observados no corte, muitas vezes podem conduzir a erros grosseiros.

Pelo uso contínuo, anotações dessa natureza, além de enriquecerem as informações sobre os indivíduos coletados, com o tempo, habilitam o coletor a reconhecer a flora arbórea com a qual trabalha.

Considerados esses aspectos são descritas a seguir as técnicas e métodos utilizados para coleta de espécies arbóreas.

6 MÉTODOS DE COLETA DE ESPÉCIES ARBÓREAS

6.1 DERRUBADA DA ÁRVORE

O método mais primitivo, de todos os existentes, consiste em derrubar a árvore. Talvez este seja o caminho mais óbvio de se obter espécimes botânicos de grandes árvores (Womersley 1981). Há mais de 40 anos no entanto, Kuhlmann (1947) já rejeitava esta prática de coleta classificando-a como pouco racional e mesmo condenável. Existem inúmeras objeções à derrubada, a qual resulta na destruição e perda total do indivíduo, obviamente tornando inviáveis futuras coletas na mesma árvore.

Não obstante, hoje, ainda é um método frequentemente usado no país, principalmente na floresta Amazônica, em função do grande porte do estrato arbóreo. Com árvores ultrapassando 40 metros de altura, os métodos de coleta atuais ainda não resolveram de forma eficiente o problema de subida (escalada) em árvores

de tamanho agigantado. Portanto, em casos especiais e quando cientificamente justificável, é o único meio concreto de que se dispõe para a coleta do material botânico; ou também de epífitas posicionadas a grande altura, se for o caso.

Quando se decide pela derrubada, alguns cuidados devem ser tomados. Procura-se derrubar a árvore de modo que ela venha ao chão sem a necessidade de novas derrubadas. É comum na Amazônia, ou em matas fechadas, o corte de uma árvore que, ao cair, fica presa em outras que não tenham interesse imediato. Estas, que prendem aquela que pretendíamos coletar, acabam sendo sacrificadas em vão. Portanto, devem ser procurados indivíduos próximos a clareiras ou a locais onde a árvore realmente venha ao chão, de modo a evitar esses sacrifícios inúteis. Melhor ainda seria fazer a derrubada apenas em locais onde, por um motivo ou outro, os indivíduos fatalmente seriam eliminados, como em áreas de implantação de hidrelétricas, sujeitas à mineração de superfície, construção de estradas, etc...

Um cuidado básico na derrubada deve ser a segurança de quem derruba. De preferência deve ser uma pessoa já habilitada ao corte de árvores. Com a árvore no chão, o máximo de duplicatas devem ser colecionadas aproveitando a oportunidade única que o indivíduo terá como fornecedor de material botânico. No caso de um indivíduo apresentar frutos e estar próximo a outras espécies que também estejam em frutificação, deve-se atentar para que não se coletem espécies diferentes; folhas e flores da espécie derrubada e frutos de outra espécie. É comum que os frutos do indivíduo que é derrubado se desprendam na queda, principalmente se forem pesados; e no chão, um engano pode ser facilmente cometido. Deve-se então verificar com cuidado se o material coletado pertence somente à espécie que estamos tratando. Materiais misturados resultam em problemas ao taxonomista e podem levar o coletor ao descrédito; se isto ocorrer com frequência.

Considerando prós e contras, nos dias de hoje,

a derrubada é o método disponível mais satisfatório para coleta de material botânico em árvores agigantadas com grande diâmetro (Womersley 1981). Porém, é uma prática que só deve ser usada como um último recurso, e após tentativas com outros métodos.

6.2 ESPINGARDAS

O uso de espingardas, cujos calibres podem ser variáveis, representa um outro método bastante difundido. Por meio de tiros, derrubam-se os galhos que se pretende coletar. Atualmente recomenda-se que tenham mira telescópica de modo a facilitar uma melhor visualização dos galhos que serão coletados. Para árvores altas que não tenham cascas fibrosas, apesar da baixa eficiência frente a outros métodos, é uma prática muito adequada. Algumas espécies arbóreas, particularmente aquelas das famílias Sterculiaceae, Byttneriaceae, Annonaceae, Tiliaceae e Rosaceae, dentre outras, são tão fibrosas que, como comenta Womersley (1981), o método não é vantajoso pois são necessários muitos tiros para que o galho se quebre.

Naquelas espécies que não tenham cascas fibrosas, a queda dos galhos atingidos pelos tiros normalmente é suave, causando poucos danos às flores e frutos, o que é uma grande vantagem quando comparado com a derrubada da árvore que, além de eliminar o indivíduo, frequentemente, danifica os materiais.

Ao utilizar espingardas para coleta devemos considerar alguns aspectos. Por tratar-se de arma de fogo são necessários cuidados óbvios com a segurança. Objetivando realizar coletas em reservas e parques, muitas vezes é preciso pedir autorização às autoridades competentes para a entrada com a arma de coleta nestes locais. Em fazendas ou propriedades particulares é sempre de bom grado avisar ao proprietário que se fará uso de arma de fogo, explicando claramente o motivo. Observados estes aspectos e tendo na equipe um bom atirador, realizam-se coletas satisfatóriamente.

6.3 GANCHOS

O uso de ganchos representa uma técnica simples e barata, que é utilizada principalmente para árvores baixas (Figura 1). Em árvores mais altas, no entanto, também podem ser usados, após a elevação do coletor à árvore por algum método de subida. Os ganchos prendem-se em uma das extremidades da "vara" (haste), que tem sua altura controlada de acordo com as necessidades do coletor. Essa vara, que pode ser de alumínio, bambu, madeira ou outro material, normalmente é fixa, podendo ainda ser de lances encaixáveis, ou uma "vara telescópica".

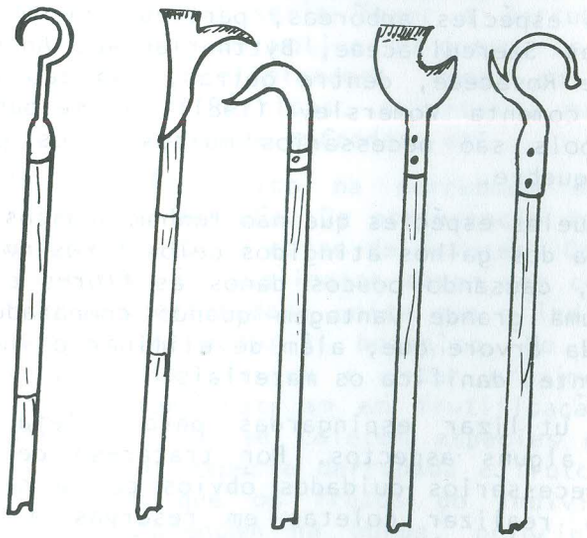


Fig. 1. Tipos de ganchos utilizados para coleta de amostras botânicas de árvores (Adaptado de Custódio Filho & Mantovani, 1989).

Passando o gancho pelo ramo florístico ou frutífero a ser coletado, por tração ou empuxo estes são derrubados (Custódio Filho & Mantovani, 1989).

Em eficiência, comparando-os com os podões são equipamentos obsoletos.

6.4 PODÕES

Com o mesmo princípio dos ganchos, existem os podões, também chamados de tesouras de alto-poda (Figura 2). Bem mais eficiente que um gancho, o podão é o equipamento mais usado para coleta de amostras botânicas de espécies arbóreas. Muito prático, confeccionado atualmente com materiais leves e resistentes, pode

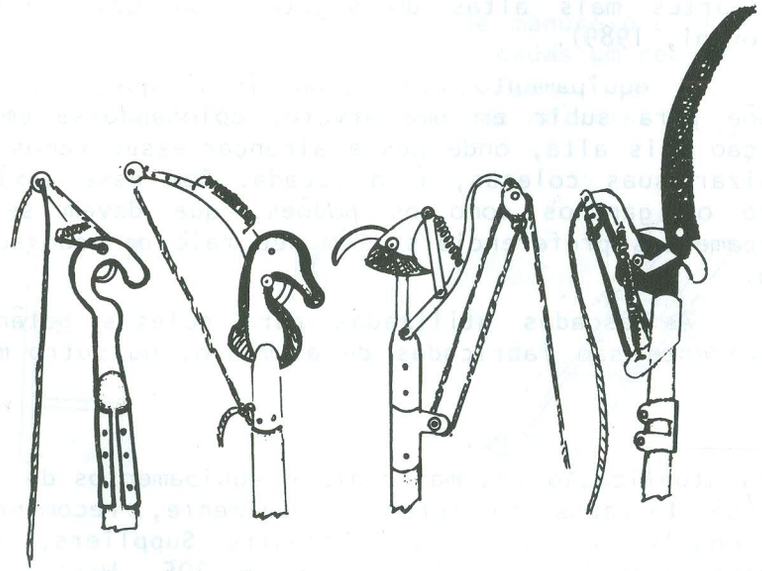


Fig. 2. Podões utilizados na coleta de material botânico arbóreo (Adaptado de Custódio Filho & Mantovani, 1989).

alcançar 10 metros ou mais de altura. Sua utilização, com o auxílio de escadas ou outro método de subida em árvores, favorece o corte de galhos e ramos da grande maioria das árvores.

Ao fazer uso dos podões em coleta de árvores urbanas, deve-se tomar extremo cuidado com fios de alta-tensão por motivos óbvios;o mesmo cuidado se aplica aos ganchos.

Anualmente novos modelos são lançados no mercado[4] e cada vez mais inovações tecnológicas tem sido introduzidas, aumentando sua eficiência.

6.5 ESCADAS

O principal problema na coleta de amostras de árvores é a localização dos ramos férteis, geralmente nas partes mais altas do vegetal (Custódio Filho & Mantovani, 1989).

O equipamento mais tradicional que o coletor dispõe para subir em uma árvore, colocando-se em uma posição mais alta, onde possa alcançar esses ramos para realizar suas coletas, é a escada. Com esse auxílio, tanto os ganchos como os podões, que devem ser os equipamentos preferenciais, têm seu raio de ação aumentado.

As escadas utilizadas para coletas botânicas normalmente são fabricadas de alumínio, ou outro material leve, possuindo várias secções, com extremidades encaixáveis. Diversos modelos podem ser utilizados (Barner & Olesen 1983a e Barner & Olesen 1984), apesar de que quase todos apresentam alguma restrição de utilização no campo.

[4]Para atualização dos materiais e equipamentos de campo que são lançados no mercado anualmente, recomenda-se a consulta à publicação "Forestry Suppliers, Inc." (International Sales Department - 205 West Rankin Street. Post Office Box 8397 - Jackson, Mississipi, MS - 39.204 - USA). Trata-se de um catálogo seriado onde, com ênfase para a área florestal, são apresentados os mais diversos equipamentos de campo, utilizados nas mais variadas profissões.

Uma restrição comum a todos os modelos é que seu manuseio dentro de matas fechadas que contenham muitas lianas, cipós, etc., é bastante trabalhoso. Apesar de relativamente leves, tornam o trabalho de coleta bastante moroso. Um dos modelos de escada mais comuns atualmente em uso no país (Figura 3) é feito de secções de 3 metros, cada qual pesando em torno de 5,5 kg. As secções são acopladas uma à outra por inserção e embora sejam bastante resistentes e seguras, apresentam dificuldades no acoplamento de mais de duas secções dentro das matas.

O peso, as dificuldades de manuseio e problemas no transporte, fazem do uso das escadas um recurso adicional aos trabalhos de coleta. Apesar de não serem práticas, inúmeras vezes são imprescindíveis.

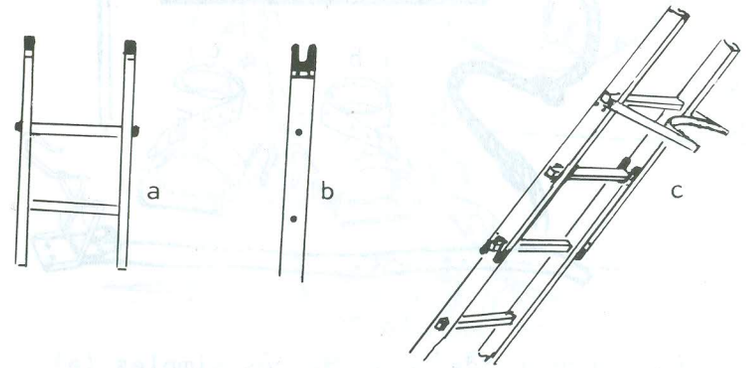


Fig. 3. Tipo de escada (de alumínio) muito utilizada para coletas botânicas no País. Vista frontal (a); vista lateral (b); modo como as secções se encaixam uma a outra (c).

6.6 ESCADA DE CORDAS

Tentando resolver os problemas inerentes à atividade em questão, foram desenvolvidas algumas alternativas para se elevar o coletor à árvore. Dentre essas, temos a escada de cordas. Kuhlmann (1947) apresenta esta escada (Figura 4) que prima pela simplicidade, portabilidade, reduzido peso e volume, baixo custo e segurança. Apesar de sua praticidade e possibilidade

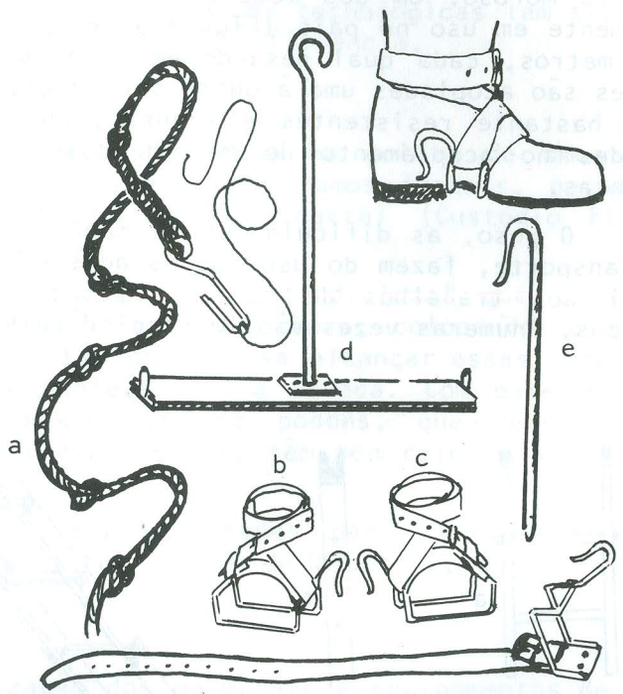


Fig. 4. Escada de corda feita de nós simples (a); estribos que se prendem aos pés por meio de uma correia (b. e c); gancho com travessão de madeira para "descanso" do coletor (d) - pode ser adaptado um "cinto de segurança"; barra para ser fixada ao chão na falta de outro apoio (e) (Adaptado de Kuhlmann 1947).

de utilização em muitos casos, é um método não muito difundido e, por isso, pouco utilizado.

Essa escada, que é feita de nós simples distanciados de 30 em 30cm., exige um certo treinamento do "operador" tanto para o lançamento da linhada, que é a técnica com que se inicia o processo de instalação da "escada" na árvore, como para a subida em si (Figura 5).

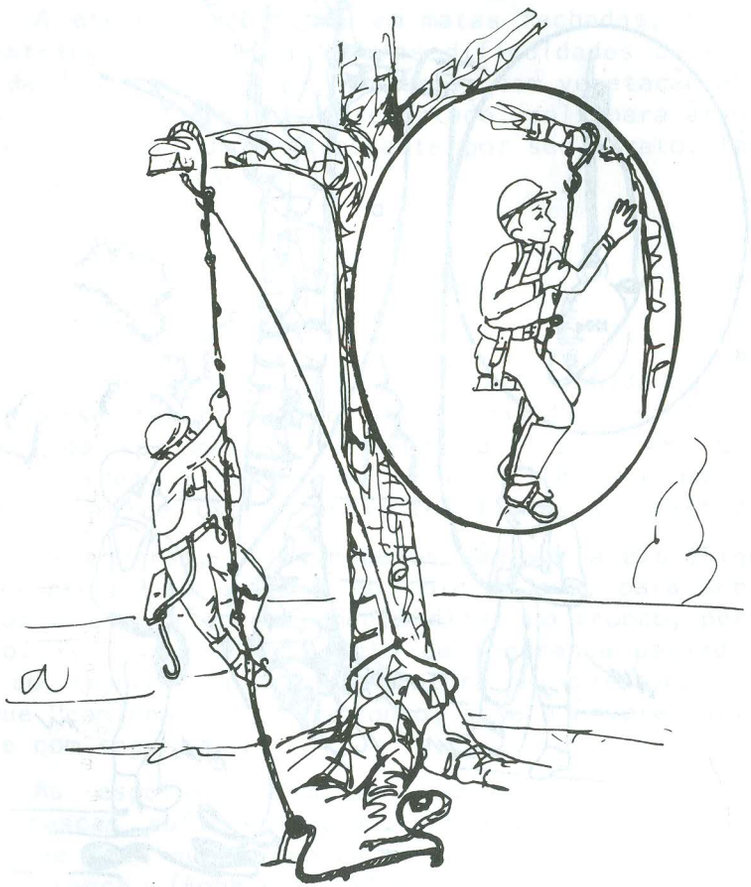


Fig. 5. Escada de cordas em uso. No detalhe observa-se o coletor sentado no travessão de madeira, o qual pode ser modificado adaptando-se um cinturão de alpinismo (adaptado de Kulmann, 1947).

O lançamento da linhada normalmente é feito usando uma linha de nylon, em cuja ponta amarra-se um peso (chumbada), o qual será lançado. A técnica mais simples consiste em atirar com as mãos este peso ao galho visado, (Figura 6). Outra técnica de lançamento se utiliza de estilingues. Uma terceira, faz uso de

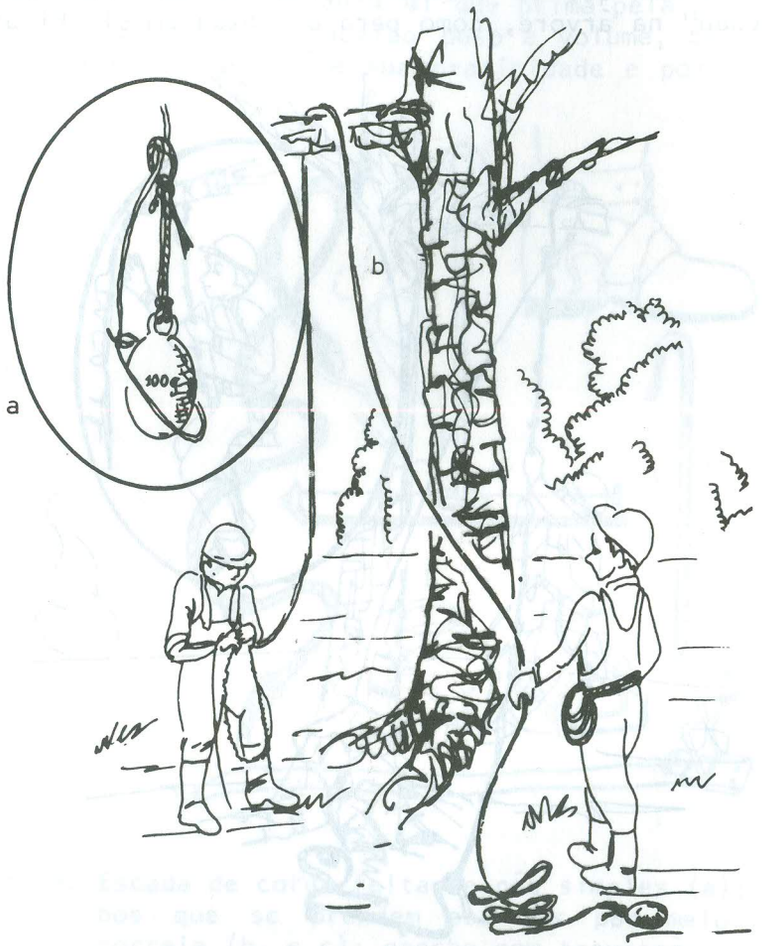


Fig. 6. Peça de metal (chumbada) a ser arremessada (a); linhada já passada no ramo (b); (Adaptado de Kuhlmann, 1947).

espingardas de pressão, técnica relatada como difundida na Dinamarca. O uso de estilingues é recomendável se os galhos a serem alcançados estiverem localizados a grande altura. Além dessas técnicas de lançamento existem outras que, no entanto, são de pouca praticidade para as condições do Brasil. Tais informações podem ser encontradas com mais detalhes no trabalho de Robbins (1983b.)

A escada de cordas, em matas fechadas, tem seu uso restringido exatamente pelas dificuldades de lançamento da linhada. Contudo, em áreas com vegetação aberta, seu uso poderia ser incrementado, pois para árvores isoladas é um método interessante por ser barato, fácil de se fazer e de transportar.

6.7 ESPORAS

Visando aumentar a eficiência de subida às árvores, pode-se fazer uso do método das "esporas". Esse método cada vez mais está sendo utilizado em função de sua rapidez, simplicidade, portabilidade e por não ter problemas de uso em ambientes florestais fechados.

As esporas, cujos modelos são variáveis (Figura 7), são presas ao calçado do coletor que, para subir, introduz a espora (propriamente dita) no tronco, perfurando-o. Por meio de um cinto de segurança passado ao redor do tronco e preso na cintura do coletor, este, como que "caminhando" pelo tronco, sobe à árvore rapidamente e com segurança.

As esporas podem ser usadas em árvores que tenham cascas suficientemente profundas, moles, porém firmes, de modo que a espora possa penetrar e se firmar com segurança (Robbins 1983a). Árvores com grande diâmetro e muito ramificadas à baixa altura, assim como espécies de madeira muito dura, como Maçaranduba (**Manilkara huberi** (Ducke) A. Chev.) e Pau ferro (**Caesalpinia ferrea** Mart.) por exemplo, representam

limitações ao método.

A subida à árvore requer treinamento do coletor, sendo sempre interessante que se use botas de cano alto

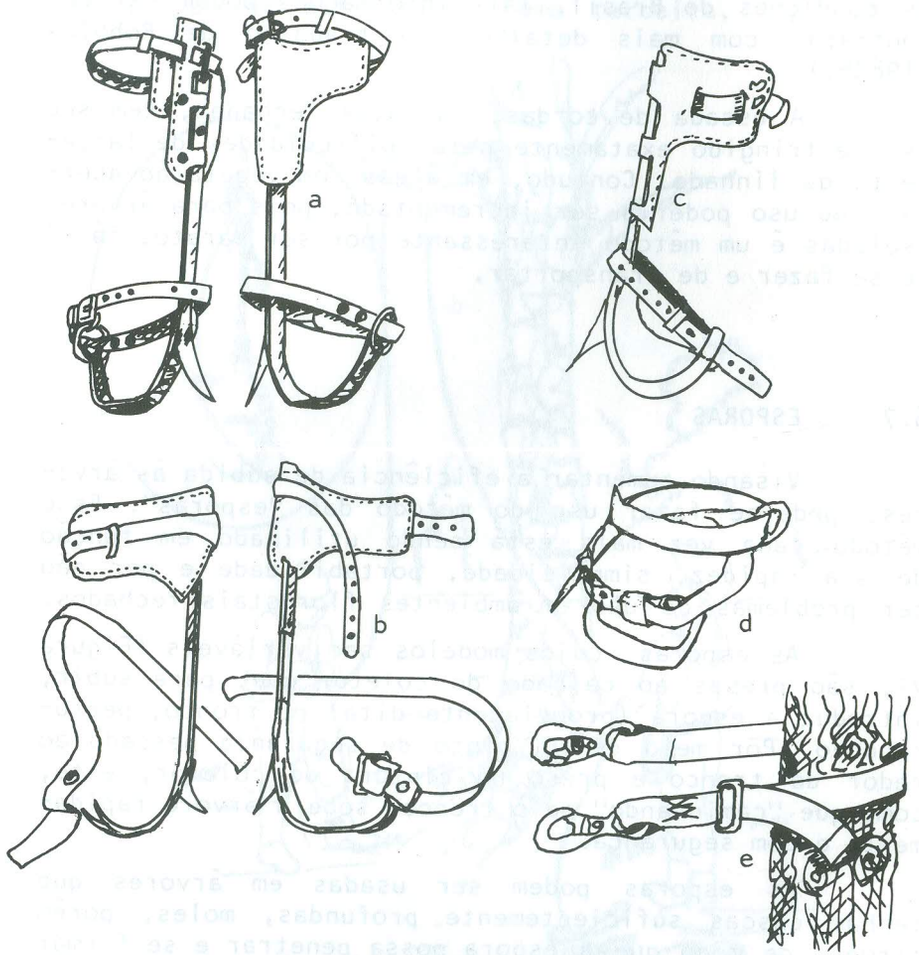


Fig. 7. Alguns modelos de esporas usadas atualmente (a.b.c.d.); esquema mostrando o modo com que o cinto de segurança é passado pelo tronco (e) (Adaptado de Robbins, 1983a).

como forma de proteção às pernas no caso de algum passo acidental que, quando ocorre, normalmente atinge a parte inferior da perna.

O cinto de segurança sempre deve ser mantido em bom estado, pois representa o verdadeiro apoio do coletor no alto da árvore enquanto ele realiza as coletas. Qualquer início de desgaste em algum ponto que possibilite sua quebra ou rompimento deve ser rapidamente consertado ou trocado, evitando assim acidentes.

Esse método possui um grande inconveniente, As perfurações produzidas no tronco servem de porta de entrada à patógenos de todos os tipos, causando sérios danos à árvore; em determinados casos chega até mesmo, a causar a morte da mesma. Portanto, como os demais métodos, este também possui pontos favoráveis e desfavoráveis. Recomenda-se o método apenas para aqueles casos em que é necessário rapidez na coleta e em árvores que possam ter condições de recuperar-se dos danos a elas causados. Para matrizes fornecedoras de sementes, ou germoplasma de um modo geral, não deve ser usado, dando preferência à métodos não danosos à árvore.

Aqui aproveitamos para fazer uma observação que deve ser lembrada para todos os métodos que exigem a subida do coletor à árvore. Wendt (1986) informa que muitas abelhas, vespas e formigas comumente se encontram sob os troncos das árvores e ocasionalmente podem causar transtornos ao coletor no alto da árvore. Deste modo, toda atenção é necessária.

6.8 TÉCNICA DE ELEVAÇÃO DO COLETOR

Um método de subida em árvores não danoso ao tronco, frequentemente usado no Brasil, é a "técnica de elevação do coletor" ou, como denominado por Anon (1979) citado por Robbins (1983b), "Advanced line technique". Neste método o coletor, utilizando um equi-

pamento especial e sentado em um cinto de segurança, é puxado para o alto da árvore, onde suspenso, pode realizar as coletas (Figura 8).

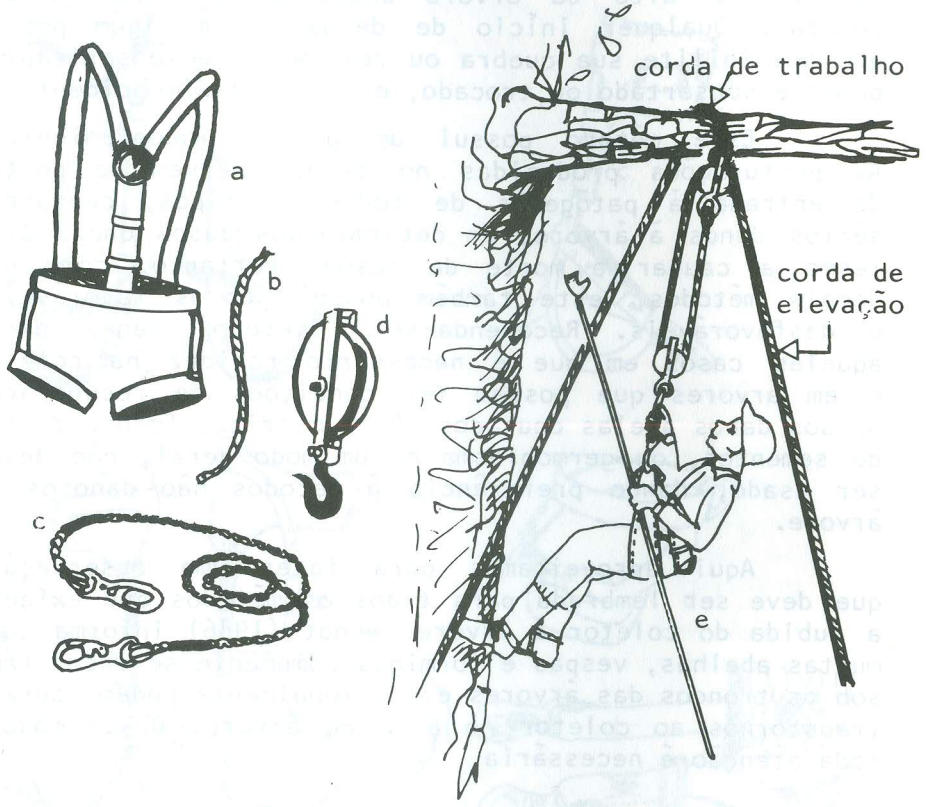


Fig. 8. Equipamentos utilizados na 'Técnica de elevação do coletor': cinto de segurança (a); encordoamentos e travas (b. e c.); roldana (d). Observe na figura a maneira de se utilizar o cinto de segurança e como se ligam e se prendem as roldanas à corda de elevação (e). Apenas são apresentados os modelos básicos, podendo ser feitas várias adaptações.

No método, basicamente, são usadas duas roldanas e duas cordas grossas e resistentes; uma menor, a corda de trabalho e uma maior, a corda de elevação. Uma das roldanas (primeira) é amarrada na ponta da corda de trabalho; o comprimento dessa corda deve ser pelo menos proporcional à altura das árvores que serão escaladas. A segunda roldana que ficará presa ao cinto de segurança do coletor, é ligada à primeira pela corda de elevação, cuja "montagem" pode ser observada na Figura 8. A corda de elevação deve ter mais que o dobro do comprimento da corda de trabalho.

Para instalação do equipamento na árvore, procede-se assim: inicialmente faz-se o lançamento da linhada visando atingir e passar um galho grosso do indivíduo a ser coletado ou de um vizinho próximo que permita o acesso aos materiais que serão coletados (Figura 9 "a"); para árvores altas recomenda-se o uso de um estilingue e linhas de nylon resistentes (Nº 100), pois esta deve ser forte o bastante para suportar o peso da corda de trabalho (Figura 9 "b"). Alcançado o galho que servirá de apoio, amarra-se a linhada na outra ponta da corda de trabalho, que não seja aquela onde esteja a primeira roldana (Figura 9 "c"), e puxa-se esta corda de modo que a primeira roldana se posicione junto ao galho desejado. Neste momento as duas roldanas já devem estar ligadas pela corda de elevação, conforme explicado acima. Quando a primeira roldana estiver corretamente posicionada no alto da árvore, amarra-se então a ponta da corda de trabalho em uma árvore vizinha àquela que iremos escalar, ou em algum ponto seguro. Feito isso, prende-se o cinto de segurança do coletor que será elevado na segunda roldana e, assim, tudo estará preparado. Para elevar o coletor basta então puxá-lo para o alto pela corda de elevação (Figura 9 "d"). O coletor suspenso, sentado no cinto de segurança, tem então suas mãos livres para realizar as coletas podendo utilizar ganchos, podões, ou mesmo uma simples tesoura de poda ou um facão; se os ramos já estiverem acessíveis.

O método só é vantajoso se existirem maneiras

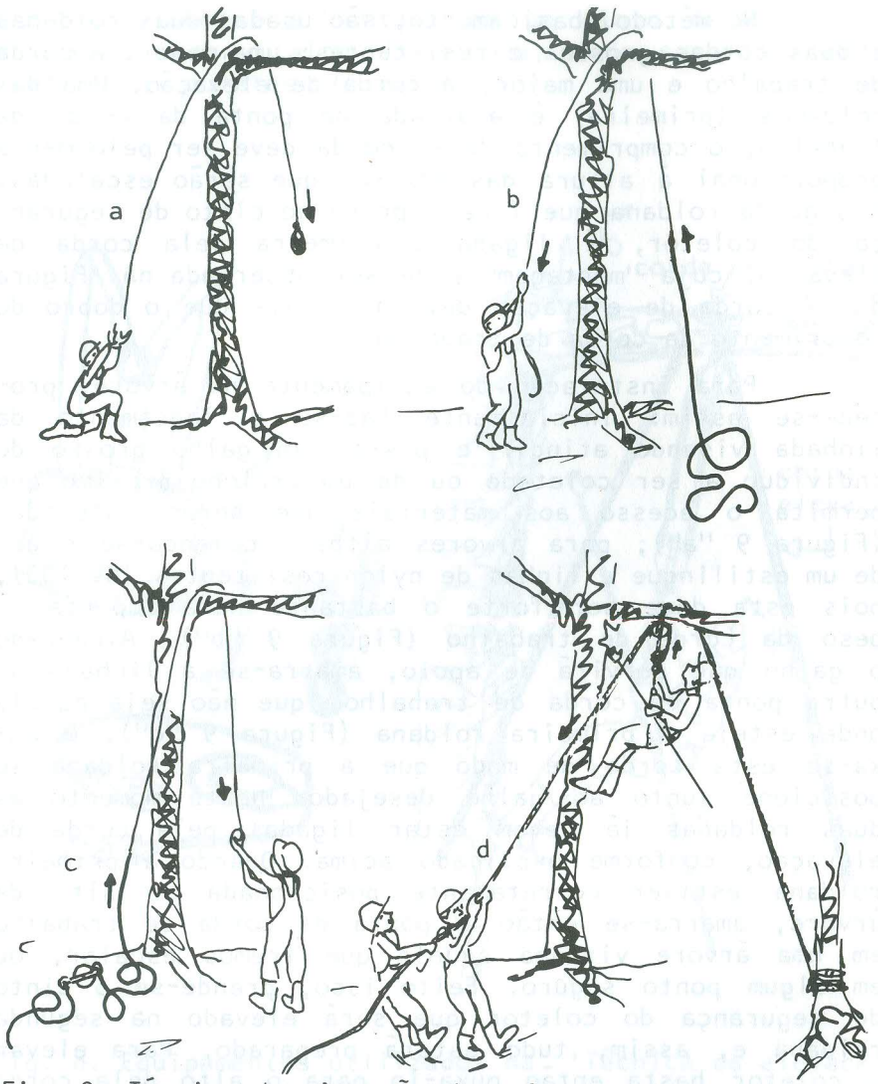


Fig. 9. Técnica de elevação do coletor. Lançamento da linhada (a); levantamento da corda de trabalho já adaptada com as roldanas (b. e c.); elevação do coletor (d). A primeira roldana fica no alto da árvore e a segunda no cinto de segurança. As roldanas prendem-se uma à outra pela corda de elevação (Adaptado de Robbins, 1983b).

acuradas de se fazer o lançamento da linhada, possibilitando a passagem da corda pelo galho escolhido, que obrigatoriamente, deve ser grosso o bastante para suportar o peso de uma pessoa.

O equipamento original completo é relativamente caro, não sendo encontrado para compra no país. Todavia, várias adaptações podem ser feitas ao método, o que contorna os problemas de custo. Por tratar-se de um método não danoso à árvore, é muito útil para coletas botânicas em trabalhos de fitossociologia, levantamentos e inventários florísticos e em reservas genéticas, onde a subida constante aos mesmos indivíduos é necessária.

Não se trata de um método rápido e, em função disso, para expedições de coleta de material para herbário, onde muitas vezes se procura eficiência, pode não ser o mais adequado.

6.9 MÉTODO DOS BLOCANTES DO TRONCO

Recentemente foi desenvolvido um método de subida em árvores que apresenta grande segurança ao coletor, não danifica as árvores, o equipamento é bastante leve e barato. O método, denominado "blocantes do tronco", segundo seus autores (Oliveira et al 1990), apesar de ser mais lento que o das esporas, é muito prático e seu uso tende a difundir-se face às inúmeras vantagens que apresenta. A seguir explicamos o método segundo a técnica descrita pelos autores.

"São utilizadas duas cordas de nylon de 2,8 metros (os blocantes), em cujas extremidades é dado o nó de mão. À maneira de um laço, os blocantes são fixados à árvore que se pretende subir. As extremidades livres são fixadas a um cinturão de alpinismo (o "baudrier"), assegurando desta forma dupla segurança a quem sobe. No blocante de baixo é fixada uma pequena escada de corda de 1,2 metros (o estribo). Os blocantes podem ter seu comprimento modificado por meio de um

nó especial, o que permite a sua regulagem de acordo com o diâmetro da árvore. A ascenção é feita pelo levantamento alternado dos blocantes: primeiro sobe-se cerca de 0,8 metros pelo estribo, posicionando-se o outro blocante mais acima. Assentando-se no "baudrier", a pessoa então sobe o blocante do estribo. Sucessivamente assim é feita a ascensão, que leva em média cinco metros por minuto".

O método possui limitações de uso, como árvores com troncos de grande diâmetro e/ou muito ramificadas, mas devido a grande segurança oferecida e relativa rapidez de subida, deverá tornar-se muito utilizado. Na Floresta Atlântica como um todo, o mesmo tende a ser bastante útil pois, como comenta Ferri (1980), "muitas das árvores dessa formação apresentam-se esguias, sem ramos, a não ser na parte superior"; o que favorece o método. Para palmeiras não espinhosas, também representa um bom método.

6.10 SERRA FIXA E SERRA ARTICULADA

Outro método de coleta de amostras botânicas de árvores, também comentado por Kuhlmann (1947), consiste da utilização de uma serra fixa ou serra articulada passada sobre o ramo que se pretende coletar. A serra, que pode ser fixa se o ramo for fino, ou articulada se for grosso, deve ser colocada na parte mediana da corda. Para o uso, inicialmente faz-se um lançamento de linhada utilizando uma das técnicas citadas neste trabalho (ver "escada de cordas"). Feito isso, prende-se então a linhada (linha de nylon), que já deverá estar sobre o ramo desejado, à corda que levará a serra para o alto. Quando a serra estiver no local exato, tracionam-se as duas pontas da corda, assim o ramo parte e vem ao chão (Figura 10).

Por utilizar equipamentos simples e baratos, e ser de fácil manuseio, pode ser aplicável em muitos

casos. No entanto, outros métodos garantem a coleta de amostras botânicas de modo mais eficaz e de forma mais rápida.

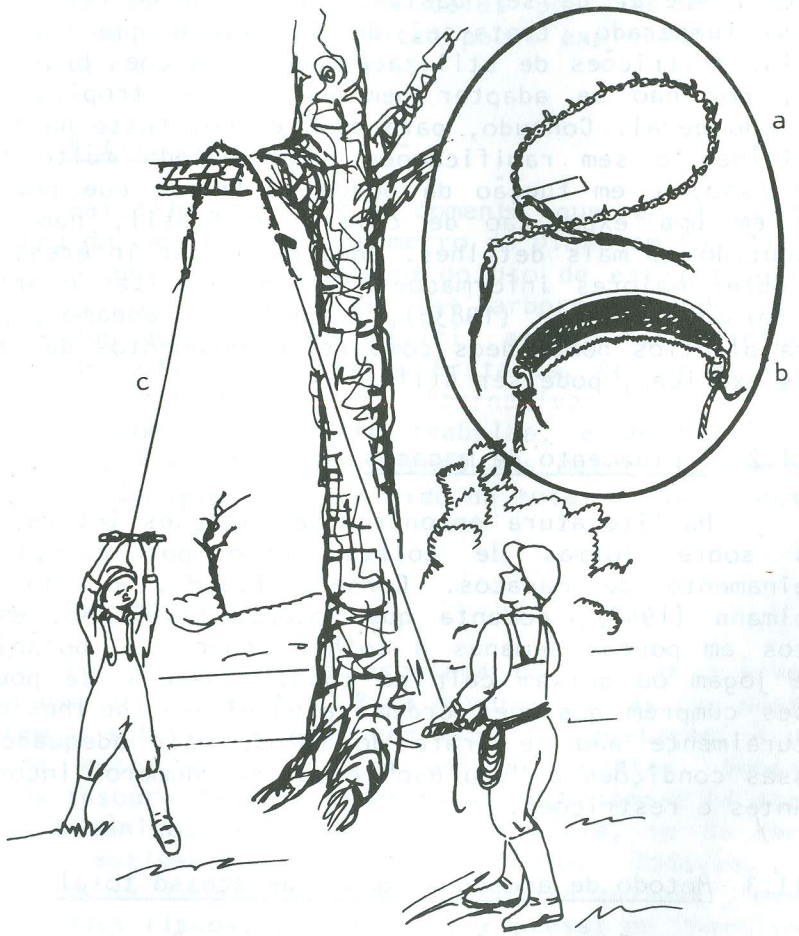


Fig. 10. Detalhe mostrando uma serra articulada (a), uma serra fixa (b); maneira de se utilizar o método (c). (Adaptado de Kuhlmann, 1947).

6.11 OUTROS MÉTODOS

6.11.1 Bicicleta Suiça

Além dos métodos comentados anteriormente, poderíamos destacar ainda a "bicicleta suiça" ou "escalador suiço". Apesar de ser bastante difundida em regiões de clima temperado, trata-se, de um método que encontra várias restrições de utilização nas condições brasileiras, por não se adaptar bem às árvores tropicais de um modo geral. Contudo, para árvores com fuste bastante retilíneo e sem ramificações é um método muito bom. Por isso, e em função da pouca utilidade que poderia ter em uma expedição de coleta no Brasil, não será discutido em mais detalhes. Aqueles que se interessarem em obter maiores informações, podem consultar o artigo de Barner & Olesen (1983b), o qual recomendamos, pois para plantios homogêneos como reflorestamentos de espécies exóticas, pode ser útil.

6.11.2 Treinamento de macacos

Na literatura encontram-se citações interessantes sobre formas de coleta, como por exemplo o treinamento de macacos. Corner, E.S.H., citado por Kuhlmann (1947), comenta que "macacos treinados estão aptos em poucas semanas a colher espécimes botânicos que jogam ou deixam cair no chão, e dentro de poucos meses cumprem qualquer ordem razoável que se lhes dê". Naturalmente não se trata do método mais adequado às nossas condições e "seu uso" encontra inúmeros inconvenientes e restrições.

6.11.3 Método de acesso à copa e de acesso total

Uma série de métodos diferentes são ainda usados mundialmente para elevação do coletor ao alto das árvores, de onde ele pode realizar coletas, mesmo que não objetivem especificamente este fim. Como exemplos citam-se o "método de acesso à copa de árvores emergentes

e de dossel" descrito por Perry (1978), e o "método de acesso total" (Perry & Williams, 1981) no qual cordas são instaladas em três árvores emergentes interligando-se, possibilitando assim o acesso a um grande volume de árvores das matas. Esses métodos, como comentado, não seriam diretamente úteis à coleta de material botânico. Não obstante, através deles possa-se estudar e conhecer um universo até então pouco explorado; a copa das grandes árvores tropicais.

6.11.4 Estilingues

Baitello [ca 1987] comenta que em trabalhos na serra da Cantareira e no morro do Diabo em São Paulo, tem-se tirado grande proveito do uso de estilingue nas coletas botânicas de essências arbóreas, onde cerca de 50% dos materiais de difícil acesso são coletados deste modo, utilizando pedras britadas. Apesar do autor considerar esse método uma alternativa viável, frente a outros, comentados neste trabalho, é de baixíssima eficiência, além de causar danos aos materiais que são coletados. Só deve ser escolhido na total falta de outro equipamento.

6.11.5 Sem acessórios

Por fim, temos a escalada do coletor à árvore sem o uso de acessórios. Para árvores baixas que possibilitem a subida, em qualquer tipo de vegetação, é uma maneira extremamente rápida de se coletar. Somente com uma tesoura de poda ou um facão, coletam-se os espécimes botânicos com a máxima eficiência, se os ramos férteis estiverem em fácil acesso. Todavia, em expedições de coleta ou para uma coleta qualquer, devem ser evitados riscos. Uma queda, por pressa ou "heroísmo" pode ter consequências desastrosas.

Naturalmente, a escolha do método a ser utilizado em uma expedição de coleta vai depender de uma série de fatores inerentes a cada caso. O bom senso, a disponi

bilidade de recursos financeiros e materiais, os equipamentos dos quais se dispõe e, principalmente, o tipo de vegetação na qual trabalhar-se-á, são pontos que irão nortear a seleção do método mais adequado.

Como regra geral, podemos afirmar que para árvores de até 12 metros, um bom podão resolve quase todos os problemas de coleta de espécimes arbóreos. Já para árvores mais altas, devem ser selecionados outros métodos. Novamente salientamos que o coletor deve definir "a priori", qual provavelmente será o mais eficiente.

7 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A SEREM LEVADOS PARA O CAMPO

Ao decidir-se pela realização de uma expedição de coleta, uma série de materiais e equipamentos devem ser levados para o campo. Sempre, antes da expedição, que segundo Hawkes (1976) deve ser planejada com bastante antecedência (um ano para grandes missões ou um tempo um pouco mais curto se a expedição for menor), é interessante que se faça uma lista de tudo aquilo que será utilizado. Esta lista é importante para que nada falte ou sobre, pois excessos inúteis podem atravancar uma expedição pelo peso ou volume de material disponível, o mesmo ocorrendo com a falta de materiais; neste caso, impossibilitando várias ações. Apesar disso, deve-se vislumbrar as mais variadas situações que se pode encontrar no campo. Com bastante critério e bom senso, é preferível que se "erre" para mais. Abaixo, listamos então como exemplo, uma série de materiais que devem ser, a princípio, levados ao campo numa expedição que objetive a "coleta de amostras botânicas de espécies arbóreas em matas mesofíticas":

- altímetro, bússola
- binóculo
- caderneta de campo, lápis, caneta, borracha
- canivete

- equipamento de subida em árvore
- escada de alumínio (6 metros ou mais)
- estufa de campo, álcool ou outro material para herborização
- facão com bainha
- fitas gomadas (fita crepe), barbante (cordões)
- fitas métrica e/ou diamétrica e aparelhos para medir altura de árvores
- lupa de bolso (aumentos de 10/15 x)
- mapa da área a ser explorada (de preferência escala 1:250.000 ou 1:100.000).
- máquina fotográfica
- mochilas e cantis para água
- podão com "varas" que alcancem 10 metros ou mais
- prensas de herbário, papelão, jornal
- sacos plásticos grandes
- tesoura de poda

Observe que se indicou como equipamentos de coleta um podão, que atinge 10 metros, e uma escada de 6 metros. Usando a escada e o podão, imaginando a altura de um coletor de 1,7 metros, consegue-se atingir por volta de 17 metros. Teoricamente, sabemos que a altura do estrato arbóreo dessas matas varia em média de 15 a 20 metros (Ribeiro et al 1983), ou seja, poderíamos coletar a maior parte dos materiais encontrados apenas com esse equipamento. No entanto, por segurança, listou-se também um equipamento de subida em árvore, por exemplo a "técnica de elevação do coletor", como uma opção para casos excepcionais. No tipo de mata especificado a escada seria um equipamento adequado, pois as matas mesofíticas não se caracterizam por serem muito fechadas.

Certamente, essa lista refere-se tão somente ao material que deve ser levado em uma expedição de coleta para esse tipo de mata, previamente definida, e citada como exemplo. Foram listados apenas os materiais porventura utilizáveis para coleta de espécies arbóreas, não sendo considerados outros equipamentos de campo possivelmente necessários como barracas, bujões

de gás, mesas, cadeiras, etc., ou aqueles para coleta de outros grupos vegetais. Nesses casos, o enfoque da expedição a ser realizada é que definirá o equipamento completo que deverá ser levado, em que quantidades e principalmente em adequação ao transporte a ser utilizado.

Na falta de um ou outro equipamento, muitas vezes, espécimes botânicos de interesse podem deixar de ser coletados. "A priori" não se sabe com certeza o que a natureza nos reserva, e por isso, como precaução mas sem exageros, deve-se levar o máximo de equipamenmentos, em concordância com o transporte, como foi dito, e as facilidades de manuseio dos materiais no campo.

8 TÉCNICAS E SUGESTÕES PARA OS TRABALHOS DE CAMPO

8.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA

O primeiro passo a ser dado quando se planeja uma expedição de coleta é definir, de acordo com os objetivos da missão e para o produto em questão, quais as áreas que serão visitadas, sendo que a falta de atenção a este ítem é sem dúvida uma importante causa de insucesso ou de resultados medíocres (Lleras 1988).

8.2 MANUSEIO DO MATERIAL NO CAMPO

Definidas as áreas, no campo, basicamente, pode-se utilizar dois métodos para manusear o material coletado. Quando o tempo e as facilidades de transporte o permitirem, o processo mais satisfatório consiste em prensar cada planta na medida em que é coletada, fazendo as anotações pertinentes na caderneta de campo (Lawrence 1973). O segundo processo consiste em ir acumulando os espécimes coletados em sacos plásticos, cada qual preso por fita crepe e identificado com o número do coletor, altura, diâmetro, etc. Após a colocação de alguns espécimes dentro de um saco plástico e quando este estiver relativamente cheio,

deve-se fechá-lo bem, de modo que as plantas não se desidratem até o momento da herborização, e continua o processo usando-se um outro saco. No caso das coletas se prolongarem, de tempos em tempos é interessante que se abram os sacos plásticos e se coloque um pouco de água dentro deles, principalmente para aqueles materiais que foram coletados primeiro. Uma outra prática para garantir a umidade dentro dos sacos e retardar a murcha do material, consiste em se colocar dentro deles folhas de jornal embebidas em água. Não obstante, as plantas devem ser prensadas tão logo quanto possível, principalmente em regiões quentes e com baixa umidade.

O segundo método costuma ser o mais utilizado em expedições de coleta de material de herbário, pois permite um maior número de coletas em um tempo menor. No entanto, fazendo uso do primeiro método, os materiais ficam mais bem montados e as exsicatas, posteriormente, esteticamente mais bonitas. Além disso, uma maior carga de informações pode ser anotada na caderneta de campo. Portanto, preferencialmente, deve-se optar pelo primeiro método.

8.3 HORÁRIO E ÉPOCA PARA AS COLETAS

Um aspecto muitas vezes esquecido em uma expedição, e que fatalmente terá que ser definido no campo, é o melhor horário do dia para a realização das coletas. Deve-se levar em consideração vários fatores para a escolha do horário de coleta como o tipo de material a ser coletado, a região onde se dará a expedição, o clima e a época do ano. Exemplificando: "uma expedição de coleta tendo por objetivo o levantamento da flora arbórea de Cerrado típico e Cerradão em uma determinada região no noroeste da Bahia, a ser realizada em agosto". É normal que nessa época do ano a temperatura cresça abruptamente até o meio dia, o que torna o trabalho de campo, no período da tarde, quase insuportável frente ao forte calor. Portanto, é interessante que não se faça coleta nesse período, o que pode ser contornado optando-se por um horário mais propício como sair bem cedo, visando coletar o máximo de espécimes até onze horas;

para isso pode-se utilizar o segundo método de manusear o material coletado, comentado acima. Até o final da tarde (dezesseis horas), numa boa sombra ou no acampamento, se for o caso, herboriza-se esse material. Após essa hora novas coletas podem ser feitas em locais próximos ao acampamento ("base"), herborizando-se então esse material no cair da tarde ou à noite.

Esse exemplo indica como início de período de coleta as primeiras horas do dia, apesar de Freire & Sampaio (1949) recomendarem que deve-se evitar coletar muito cedo, principalmente no inverno, quando as plantas ainda estão muito orvalhadas. Tal recomendação se prende ao fato de que as plantas úmidas tem maior dificuldade para se desidratar, podendo desenvolver fungos que estragariam os materiais herborizados. Contudo, as modernas estufas de campo e as diversas técnicas de herborização, contornam este problema; tanto que fazendo uso da segunda técnica de manusear o material coletado, que foi o sugerido no exemplo, muitas vezes é necessário hidratar os materiais, de modo que eles suportem a espera do inicio da herborização.

O exemplo aqui dado serve para chamar a atenção sobre a necessidade de uma organização dos trabalhos de campo, de modo que se possa otimizar a coleta e dela obter o máximo de exemplares possíveis. É óbvio que de acordo com o objetivo da expedição exemplificada, a coleta terá que ser repetida pelo menos mais três vezes durante o ano, de preferência de três em três meses, a fim de que o maior número de espécies, com material reprodutivo, possa ser coletado, obtendo assim um "levantamento preliminar" da flora que se pretende estudar.

Em se tratando de coleta de germoplasma deve-se seguir os mesmos princípios da coleta de material botânico para herbário, mas um planejamento meticuloso deve ser feito previamente de modo que o coletor esteja na área certa, na época certa (Arora 1981b). Sobre coleta de germoplasma, maiores informações podem ser obtidas nos trabalhos de Arora (1981a e b),

Ford-Lloyd & Jackson (1986), Hawkes (1976) e Lleras (1988).

8.4 NÚMERO DE PARTICIPANTES

Ainda sobre organização e otimização de coletas, Hawkes (1976), discorrendo sobre coleta de germoplasma, indica que a equipe de coleta deve ser pequena, nunca com mais de duas ou três pessoas. Apesar disso equipes com quatro ou até cinco integrantes, também trabalham eficientemente. No caso de formação de equipes grandes, esta deverá ser dividida em grupos, alocando cada grupo em áreas definidas, devendo retornar a um ponto ou base comum em intervalos regulares (Hawkes 1976). Essa divisão é importante para que nenhum participante da equipe fique ocioso e a área coberta pela expedição possa ser bastante ampliada. Com a formação de grupos, ainda que alguns materiais sejam coletados duas ou mais vezes na mesma área, no momento da herborização selecionam-se os melhores materiais.

8.5 O QUE COLETAR, QUANTIDADE DE DUPLICATAS, DICAS DE CAMPO

Sobre o que foi dito acima, cabe salientar que, por princípio, deve-se coletar os melhores exemplares de uma planta, isto é, aqueles que melhor a representem e que tenham condições satisfatórias de serem identificados. No caso de árvores, isto nem sempre é possível, pois os melhores exemplares podem não estar ao alcance do coletor. No entanto, isso não impede que se realize a coleta, ainda que esteticamente o material obtido não seja o mais recomendado.

Muitas vezes pode-se localizar espécies em que todos os indivíduos da população encontram-se muito atacados por insetos ou fungos, onde as folhas, normalmente, apresentam-se bastante estragadas. Deve-se coletar esses materiais sem receio pois eles trazem informações muito úteis sobre características fitossanitárias do indivíduo e/ou espécie. Essa prática é mais importante ainda quando se trata de coleta de germoplas-

ma. Como ao coletar germoplasma todo material colhido deve ser acompanhado de amostras de herbário, deduz-se logo a importância deste dado.

Só devem ser coletados materiais (plantas) férteis, procurando colher preferencialmente exemplares com flores e frutos, se assim ocorrer. Entretanto, em alguns casos, pode ser coletado material estéril se isto se fizer necessário. Nesse caso uma boa amostra de madeira poderá permitir a identificação do material. Em função disso, muitas vezes é interessante anexar a uma das duplicatas amostras da madeira e/ou da casca da árvore, as quais, mesmo para exemplares com material reprodutivo, além de enriquecerem a exsicata, poderão auxiliar na identificação. No caso de plantas dióicas recomenda-se tentar obter flores de ambos os sexo e, na natureza, normalmente os indivíduos de uma espécie dióica se encontram próximos, facilitando a procura.

Nos trópicos, particularmente em Cerrado, determinadas espécies como **Roupala montana** Aubl. por exemplo, podem apresentar grandes variações morfológicas, podendo apresentar em um mesmo indivíduo folhas simples, compostas, paripenadas e imparipenadas. Deste modo, ao coletar espécies que apresentem plasticidade fenotípica deve-se ter o cuidado de coletar os diversos tipos ou variações encontradas, os quais terão um mesmo número de coleta, indicando que se trata da mesma planta (Freire & Sampaio 1949).

Com relação ao número de duplicatas por planta, sempre que possível, deve-se coletar pelo menos cinco exemplares (cinco duplicatas), pois uma duplicata deve ficar no herbário do coletor, outra deve ser enviada para o especialista do grupo, uma terceira deve seguir para um grande herbário, outra deve ser incorporada a um herbário da região da coleta e assim sucessivamente. No caso de derrubada da árvore este número deve ser extremamente ampliado, pois o indivíduo cortado não mais poderá fornecer material.

Na coleta de material botânico arbóreo em ambientes florestais, inúmeras vezes o material

reprodutivo das espécies, ou indivíduos, fica camuflado no emaranhado de ramos e galhos da copa das árvores, não permitindo a sua visualização. Em muitos casos, um método que pode contornar essa situação consiste em procurar no chão, na serrapilheira, flores ou frutos sob as árvores. Encontrando-os, busca-se então uma posição diferente, de modo que esses materiais possam ser vistos na árvore para posterior coleta. O uso de binóculo para localização desses e de outros materiais é imprescindível. Cabe destacar que a maioria das árvores tropicais tem flores e frutos pouco vistosos e, frequentemente, as folhas, por sua coloração, se confundem com as flores (Wendt 1986). Além disso, várias espécies possuem flores tão pequenas que, se estiverem em locais altos, escondidas no dossel, não podem ser vistas "de baixo", a olho nu.

8.6 ROUPA DE CAMPO

Um aspecto que deve ser considerado quando pretendemos ir ao campo, é o tipo de vestimenta mais adequado à região onde iremos coletar. A roupa que o coletor usa deve ser compatível com sua atividade. Alguns exemplos: o uso de botas de couro para a coleta em matas alagadas ou veredas poderá causar problemas, visto que o couro molhado tende a rachar-se depois de seco. Portanto, nesse caso, calçados de pano grosso ou botas de borracha serão mais adequados. Se a região reconhecidamente tem muitas cobras, deve-se precaver usando caneleiras e botas mais grossas para uma maior segurança. É muito comum, em trabalhos de coleta de árvores, o coletor ficar muito tempo olhando para cima e, sem perceber pisar ou ficar à mercê das cobras. Portanto, como regra geral, a proteção às pernas é essencial como ítem de segurança básica. Outros exemplos: roupas frescas para regiões quentes, camisas de manga comprida para locais com muitos insetos, capas de chuva para épocas chuvosas e assim sucessivamente. Hawkes (1976) salienta que, de preferência, a roupa de um coletor deve ter muitos bolsos, lembrando ainda que em grandes altitudes, mesmo que durante o dia seja

quente, pode ser bastante frio à noite e pela manhã.

8.7 APOIO LOGÍSTICO

Nas coletas no campo, Wendt (1986), lembra que é aconselhável procurar a colaboração de habitantes da região ("mateiros"), pois eles costuman ter "bom olho" para detectar árvores com flores e frutos, assim como possuem amplo conhecimento das plantas da região, ainda que empírico.

No caso de coleta de germoplasma é sempre interessante contactar as Empresas Federais e/ou Estaduais como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, a Fundação Nacional do Índio - FUNAI, etc., pois esses órgãos possuem equipes que frequentemente estão no campo e inúmeras vezes indicam importantes sítios de coleta.

8.8 CUIDADOS NO CAMPO

Um coletor, ao entrar em uma mata ou em um cerrado ou em qualquer local que não conheça bem, deve estar sempre atento para os pontos de referência como posição do sol, rio, córrego, árvores, estrada, etc., para que a sua localização e, consequentemente, a sua segurança sejam garantidas. Deve-se ter também a preocupação de ir até aquele ponto em que se possa retornar com segurança ao ponto inicial, de onde se partiu, pois perder-se pode ser trágico. O coletor deve então desenvolver e usar seu senso de direção ao máximo para evitar eventuais desencontros. Isto ocorre com a prática e experiência de campo. Mesmo coletores experientes, se não estiverem atentos, estão sujeitos a se perder.

Se o coletor não está familiarizado com as plantas de um determinado ambiente que deva coletar, ainda que tenha feito estudos prévios de herbário sobre a flora da região, é preciso precaver-se com plantas que apresentem pelos e exudados. Wendt (1986) comenta que várias espécies arbóreas, especialmente aquelas das famílias Anacardiaceae e Euphorbiaceae, apresentam

exudados e/ou pelos urticantes.

Ao sair para uma coleta deve-se levar uma caixa de medicamentos que contenha remédios e material de primeiros socorros. Por maiores precauções que se tome, sempre se está sujeito a algum pequeno acidente como picada de insetos, ou mesmo ingestão de comidas estragadas ou inadequadas. Se for possível ainda, como medida de segurança, deve-se levar soro anti-ofídico polivalente.

8.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerados todos os aspectos que envolvem uma expedição de coleta, deve-se ter em mente, ainda que, muitas vezes, parte da estratégia de ação planejada inicialmente pode não ser efetivada por diversos fatores que fogem ao alcance e controle dos coletores. Estradas que se pretendia passar podem estar intransitáveis, pontes podem ter caído, chuvas intermitentes podem atrapalhar bastante o trabalho, e assim sucessivamente. Deste modo, Ford-Lloyd & Jackson (1986) lembram que, em último caso, as decisões e táticas de coleta numa expedição devem ser tomadas dia a dia, e, portanto, ficarem calcadas em bases flexíveis.

Muitos dos aspectos aqui citados e comentados podem parecer elementares e triviais, mas foram referidos por faltarem nos trabalhos ou artigos que tratam do assunto e, frequentemente desconsiderados, causam uma série de situações indesejáveis. A observância desses fatores pode ser fundamental para a obtenção de bons resultados nas expedições de coleta.

Por fim, pode-se afirmar que um planejamento bem feito para uma coleta, deve considerar todas as situações que poderão ser enfrentadas no campo. O sucesso de uma expedição de coleta depende de um bom planejamento prévio.

9 GLOSSÁRIO

Coleta todas as amostras de uma espécie, coletadas em um só local num mesmo dia, e que recebem somente um número na série do coletor (Mori et al 1989). No texto, o termo é usado também no sentido de "expedição de coleta".

Composição florística limita-se à identificação dos componentes da vegetação, indicando a própria flora (Fernandes & Bezerra 1990).

Dendrologia em sentido estrito, é a disciplina que trata da caracterização e identificação das árvores dentro da floresta. Em sentido amplo, abrange o estudo de classificação, coleção de amostras botânicas ou de madeiras, distribuição e dispersão geográfica, ecologia e descrição dendrológica das árvores, utilidade e emprego das amostras (Klein, ca. 1985).

Dióica termo que designa as espécies que possuem flores unissexuadas (díclinas), masculinas e femininas, em plantas separadas.

Dossel ("canopy") conjunto das copas das árvores de uma floresta imediatamente abaixo do estrato formado pelas árvores emergentes; eventualmente pode ser o último estrato de uma floresta. Em algumas formações vegetais, como em certos casos nas Matas de Terra Firme na Amazônia, o dossel formado pelas copas chega a reter 90-95% da iluminação que sobre ele incide (Ferri 1980).

Duplicata cada exemplar da coleta de uma espécie e que leva o mesmo número de coleta (Mori et al 1989).

Espécime termo geral referente a qualquer amostra da planta, seja exsicata, madeira, ou outra parte qualquer (Mori et al 1989).

Exsicata uma amostra seca, colada ou amarrada na cartolina do herbário (Mori et al 1989).

Fenologia estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos, das causas de sua ocorrência em relação aos fatores bióticos e abióticos e das interrelações entre as fases caracterizadas pelos eventos da mesma ou de diferentes espécies.

Fisionomia termo que prende-se à configuração da cobertura vegetal. Está relacionada com o porte, a fenologia e a densidade dos componentes florísticos (Fernandes & Bezerra 1990).

Fitofisionomia "fisionomia" de uma vegetação. Aspecto da vegetação de uma região.

Fitossociologia o termo, também chamado sociologia vegetal, indica o estudo das associações de uma comunidade vegetal de composição florística definida. Deste modo, não se ocupa de um organismo isolado, mas sim de um grupo ou da comunidade de organismos interdependentes, que apresentam reações mais ou menos similares (Brown-Blanquet 1950).

Flora conjunto das entidades taxonômicas (categorias sistemáticas) que ocorrem em certa região, cuja distribuição e áreas constituem objeto de estudo da Fitogeografia (Rizzini, 1976); constitui-se do inventário das plantas de uma área definida (Lawrence 1973).

Germoplasma toda estrutura capaz de gerar um novo indivíduo; no caso de vegetais pode ser semente, estaca, muda ou outras partes que possam transmitir as características hereditárias.

Herbário coleção de plantas que geralmente passaram por um processo de prensagem e secagem (herborização). Tais plantas são ordenadas de acordo com um determinado sistema de classificação e são disponíveis para referências e outros fins específicos (Ferri 1988).

Herborização fase posterior à coleta dos espécimes, que inclui todos os processos, desde a prensagem do material coletado, até a montagem das exsicatas e incorporação no herbário.

Taxon termo que designa grupos taxonômicos de qualquer categoria; plural: taxa (Lawrence 1973).

Taxonomia ciência que trata da identificação, nomenclatura e classificação de objetos, em geral de natureza biológica; para plantas, frequentemente é denominada botânica sistemática (Lawrence 1973).

Vegetação conjunto de vegetais que existem em um determinado local; disto se ocupa a Fitossociologia (Rizzini 1976).

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARORA; R.K. Herbarium studies-collection and preservation of plants and the utility of such collections in plant genetic resources exploration. In: MEHRA, K.L.; ARORA, R.K.; WADIH, S.R. Plant exploration and collection. New Delhi: NBPGR, 1981a. p.38-45. (National Bureau of Plant Genetic Resources).

ARORA, R.K. Plant genetic resources exploration and collection: planning and logistics. In: MEHRA, K.L.; ARORA, R.K.; WADIH, S.R. Plant exploration and collection. New Delhi: NBPGR, 1981b. p.46-54. (National Bureau of Plant Genetic Resources).

BAITELLO, J.B. Equipamento de coleta de material botânico: o material de campo. São Paulo: Instituto Florestal, [ca 1987]. 19p. il. (Apostila mimeografada).

BARNER, H.; OLESEN, K. Climbing into the crown by way

of the bole. 1. Portable Ladders. Humlebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 1983a. 8p. il. (Technical note 3).

BARNER, H.; OLESEN, K. Climbing into the crown by way of the bole. 2. Humblebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 1983b. 8p. il. (Technical note n.5).

BARNER, H.; OLESEN, K. Climbing into the crown directly. 2. Ladders. Humlebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 1984. 8p. il. (Technical note n.8).

BROUN-BLANQUET, J. Sociologia vegetal; estudio de las comunidades vegetales. Buenos Aires: Acme Agency, 1950. 444p. il.

CUSTÓDIO FILHO, A.; MANTOVANI, W. Pteridófitas e Fanerógemas - Fanerógamas arbóreas. In: FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. p.38-46. il. (Série documentos).

FERNANDES, A.G.; BEZERRA, P. Estudo fitogeográfico do Brasil. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 205p. il.

FERRI, M.G. Vegetação brasileira. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo: Edusp, 1980. 157p. il. (Coleção Reconquita do Brasil, 26).

FERRI, M.G.; MENEZES, N.L. de; MONTEIRO, W. R. Glossário ilustrado de botânica. São Paulo: Nobel, 1988. 197p. il.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62p. il. (Série Documentos).

FORD-LLOYD, B.; JACKSON, M. Plant genetic resources: an introduction to their conservation and use.

London: Edward Arnold, 1986. 146p. il.

FREIRE, C.V.; SAMPAIO, A.J. Como organizar herbários. São Paulo: Chácaras e Quintais, 1949. 20p. il. (Vamos para o campo, n.48).

HAWKES, J.G. Manual for field collectors: seed crops. Rome: FAO, 1976. 34p.

HERINGER, E.P.; BARROSO, G.M.; RIZZO, J.A.; RIZZINI, C.T. A Flora do Cerrado. In: FERRI, M.G. (ed.). IV Simpósio sobre o cerrado: bases para utilização agropecuária. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia/São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1977. p.211-232. (Reconquista do Brasil, v.38).

KLEIN, R.M. Dendrologia geral e aplicada especialmente à região sul do Brasil. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, [ca 1985] 47p. (Apostila mimeografada).

KUHLMANN, M. Como herborizar material arbóreo. São Paulo: Instituto de Botânica, 1947. 40p. il.

LAWRENCE, G.H.M. Taxonomia das plantas vasculares. Lisboa: Fundação Calouste Goulbenkian, 1973. v.1. 296p. il. Tradução de M.S. Antunes.

LLERAS, E. Coleta de recursos genéticos vegetais. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS. Jaboticabal, 1988. Anais. Jaboticabal: FCAV; Brasília: CENARGEN, 1988. p.23-42, il.

MORI, S.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. 2.ed. Ilhéus: CEPLAC, 1989. 104p. il.

OLIVEIRA, R.R.; ZAÚ, A.S.; RODRIGUES, H.C.; GERMANO FILHO, P. Método de subida em árvores não danoso ao tronco. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. Resumos. Fortaleza: UFCE, 1990. p.386.

PERRY, D.R. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. Biotropica, v.10, n.2, p.155-157, jun. 1978.

PERRY, D.R.; WILLIAMS, J. The tropical rain forest canopy; a method providing total access. Biotropica, v.13, n.4, p.283-285, dec., 1981.

RIBEIRO, J.F.; SANO, S.M.; MACEDO, J.; SILVA, J.A. da. Os principais tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados. Planaltina, DF: EMBRAPA/CPAC, 1983. 28p. il. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 21).

RIZZINI, C.T. Tratado de fitogeografia do Brasil; aspectos ecológicos. São Paulo: Hucitec, 1976. v.1. 327p. il.

ROBBINS, A.M.J. Climbing into the crown by way of the bole.3. The use of spurs for tree climbing. Humlebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 1983a. 12p. il. (Technical note n.6).

ROBBINS, A.M.J. Climbing into the crow directly. 1. The advanced line technique for gainging access to the crowns. Humlebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 1983b. 15p. il. (Technical note n.7).

WENDT, T. Arboles. In: LOT, A.; CHIANS, F. Manual de herbário: administracion y manejo de colecciones, técnicas de recoleccion y preparación de ejemplares botânicos. México: [s.n.], 1986. il. p.133-142.

WOMERSLEY, J.S. Plant colecting and herbarium development; a manual. Rome: FAO, 1981. 135p. il. (FAO. Plant Production and Protection Paper, 33).

ERRATA

- pg.25 - Fig.5 - onde se lê Kulmann, leia-se **Kuhlmann, 1947.**

- pg.37 - 1º parágrafo, 7ª linha - onde se lê possa-se, leia-se **pode-se.**

- pg.46 - ítem 8.7 - 1º parágrafo, 3ª linha - onde se lê costuman, leia-se **costumam.**

- pg.49 - 5º parágrafo, 7ª linha - onde se lê Brown, leia-se **(Braun-Blanquet, 1950).**

- pg.51 - ítem 10 - Referências Bibliográficas - 8ª referência - onde se lê BROUN, leia-se **BRAUN-BLANQUET.**

BRASIL
UNIÃO DE TODOS