



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU  
Belém, PA

# **INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO EM FLORESTAS TROPICAIS: A METODOLOGIA UTILIZADA PELA EMBRAPA-CPATU NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Belém, PA

1984



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU  
Belém, PA

**INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO EM FLORESTAS TROPICAIS:  
A METODOLOGIA UTILIZADA PELA EMBRAPA-CPATU NA  
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

**José Natalino Macedo Silva  
José do Carmo Alves Lopes**

Belém, PA  
1984

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/nº

Caixa Postal, 48

66.000 - Belém, PA

Telex : (091) 1210

Tiragem : 1.000 exemplares

Comitê de Publicações : José Furlan Júnior — Presidente  
Mário Dantas  
Alfredo Kingo Oyama Homma  
Paulo Choji Kitamura  
Nazira Leite Nassar  
Emanuel Adilson Souza Serrão  
Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho  
Maria de Lourdes Reis Duarte  
Emmanuel de Souza Cruz  
José Natalino Macedo Silva  
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta

Silva, José Natalino Macedo,

Inventário florestal contínuo em florestas tropicais: a metodologia utilizada pela EMBRAPA-CPATU na Amazônia brasileira, por José Natalino Macedo Silva e José do Carmo Alves Lopes. Belém, EMBRAPA-36 p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 33).

1. Floresta — Levantamento — Método — Brasil — Amazônia.  
I. Lopes, José do Carmo Alves. II. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. III. Título. IV. Série

CDD: 634.928509811

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	5
DEFINIÇÃO E OBJETIVOS .....	6
TIPOS DE INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO .....	7
NÚMERO DE PARCELAS PERMANENTES A ESTABELEECER .....	8
TAMANHO DA PARCELA .....	8
FORMA DA PARCELA .....	9
SUBDIVISÕES DAS PARCELAS .....	10
MÉTODO DE AMOSTRAGEM .....	10
LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS .....	12
DEMARCAÇÃO PERMANENTE .....	12
MARCAÇÃO DAS ÁRVORES E LOCALIZAÇÃO .....	13
Numeração .....	13
Marcação de ponto de medição .....	14
MEDIÇÕES RECOMENDADAS .....	15
Identificação do fuste .....	16
Dados silviculturais .....	19
Descrição do fuste .....	21
Classes de floresta .....	29
MEDIÇÕES EM VARAS E MUDAS .....	34
CHECAGEM E REMEDIÇÃO .....	35
Checagem das medições .....	35
Remedições .....	35
Época das remedições .....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	36
ANEXOS	

MELVA, J.N.M. & LOPES, J. do C.A. Inventário florestal contínuo em florestas tropicais; a metodologia utilizada pela EMBRAPA-CPATU na Amazônia brasileira. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 36p. (EMBRAPA-CPATU.: Documentos, 33).

#### ERRATA & CORRIGENDA

p.	parágrafo	linha	onde se lê	leia-se
5	quarto	segunda	grouth	growth
6	oitavo	primeira	estimular	estimar
7	terceiro	quarta	usados,	usados
8	primeiro	decima quarta	-	a
10	terceiro	oitava	foi	for
12	quarto	segunda	estabelecendo. após	estabelecendo, após,
13	sexto	sexta	02	01
20	décimo primeiro	segunda	emergante	emergente
21	primeiro	quarta	recebendo	recebendo
29	sexto	primeira	árvore	árvores

# **INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO EM FLORESTAS TROPICAIS: A METODOLOGIA UTILIZADA PELA EMBRAPA-CPATU NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

**José Natalino Macedo Silva <sup>1</sup>**  
**José do Carmo Alves Lopes <sup>2</sup>**

**RESUMO:** Descreve a metodologia utilizada pelo CPATU — Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — de inventário florestal contínuo em florestas tropicais, enfatizando sua importância para a execução de planos de manejo. São discutidos, brevemente, os tipos de amostragens realizadas em diferentes ocasiões, e, com maiores detalhes, o método de parcelas permanentes atualmente em uso pelo CPATU, na Amazônia brasileira.

**Termos para indexação:** Inventário florestal contínuo; parcelas permanentes; sistemas de amostragem; mensuração florestal; monitoramento de florestas; crescimento de florestas; floresta tropical; Amazônia.

**ABSTRACT:** This paper deals with the application of continuous forest inventory in tropical forests, emphasizing its importance as a basic tool for the execution of management plans. The different types of sampling in several occasions are briefly discussed and with more details the permanent plot procedures used by the Humid Tropic Research Center — CPATU in the Brazilian Amazon region.

**Index terms:** Continuous forest inventory; permanent plots; sampling systems; forest mensuration; forest monitoring; forest growth; tropical forest; Amazon.

## **INTRODUÇÃO**

É notória a importância do monitoramento de florestas tropicais, para o planejamento da utilização racional desse valioso recurso natural. O Inventário Florestal Contínuo (IFC) é a ferramenta básica que deve ser utilizada pelo florestal para conhecer as mudanças que ocorrem na floresta, oriundas de perturbações naturais e

<sup>1</sup> Eng. Florestal, M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém, PA

<sup>2</sup> Eng. Florestal. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém, PA

também de perturbações humanas, como a exploração e os tratamentos silviculturais. Conhecidas essas mudanças em diversos graus de intervenções, é possível planejar a utilização da floresta, sem causar prejuízos irreversíveis ao ecossistema florestal, gerando benefícios socioeconômicos permanentes à população rural.

Embora a pesquisa florestal na Amazônia brasileira date de mais de três décadas, apenas recentemente um programa de monitoramento florestal começou a ser implantado. A partir de 1981, foram implantadas as primeiras parcelas permanentes na Floresta Nacional do Tapajós, município de Santarém — Pará. A iniciativa da EMBRAPA em convênio com o IBDF, teve o apoio valioso do projeto PNUD/FAO/IBDF BRA 78/003, que colocou à disposição um consultor em manejo de florestas tropicais.

Em três anos, mais de duas centenas de parcelas foram instaladas, e estão sendo medidas periodicamente, nos seguintes sítios: Flona do Tapajós — Pará, em floresta explorada e em floresta densa não explorada; Planalto de Belterra — Pará, em floresta secundária; Companhia Florestal Monte Dourado — Amapá, em floresta secundária, floresta densa não explorada e floresta densa explorada.

A metodologia de inventário contínuo atualmente utilizada pela EMBRAPA-CPATU, feitas as devidas adaptações para o caso da Amazônia brasileira, foi originalmente empregada em florestas de dipterocarpaceas na Malásia — Estado de Sarawak.

Espera-se, com esse trabalho, divulgar a metodologia de inventário contínuo em florestas tropicais em uso na Amazônia, a qual, poderá, não só ser utilizada em outros locais da região por outras instituições de pesquisa e pela iniciativa privada como, também, em florestas naturais de outras regiões do país.

## **DEFINIÇÃO E OBJETIVOS**

O Inventário Florestal Contínuo (IFC) compreende todos os métodos nos quais a amostragem é realizada em ocasiões sucessivas.

Segundo FAO (1974), os objetivos do IFC são, basicamente, os seguintes:

— estimular as características existentes da floresta na época do primeiro inventário;

- fazer o mesmo na época do segundo inventário; e
- estimar as mudanças ocorridas na floresta durante o período compreendido entre os dois inventários.

O IFC proporciona um sistema de controle do estoque, do desenvolvimento do povoamento e da taxa de produção. Também proporciona os dados essenciais para a construção de tabelas de produção e modelos de crescimento, que usados, juntamente com dados de inventário, permitem fazer a prognose do crescimento e da produção.

## **TIPOS DE INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO**

Loetsch & Haller (1964) e FAO (1974) citam os seguintes tipos de amostragem em mais de uma ocasião :

### **Amostras Independentes**

— as unidades de amostra na segunda ocasião são diferentes da primeira, isto é, em ambas as ocasiões as parcelas são temporárias.

### **Parcelas Permanentes**

— as parcelas selecionadas na primeira ocasião são medidas na segunda e nas ocasiões seguintes.

### **Amostragem com Reposição Parcial**

— no segundo inventário se medem algumas amostras do primeiro, e outras sorteadas somente no segundo inventário.

### **Amostragem no segundo inventário — subamostragem do primeiro**

— na segunda ocasião, uma parte das amostras tomadas no primeiro inventário é novamente medida.

O terceiro tipo é apontado como o mais eficiente. Em florestas tropicais, no entanto, não existe pesquisa a respeito de sua aplicabilidade. Nessas florestas, via de regra, usa-se o método de parcelas permanentes, razão pela qual ele será melhor detalhado neste trabalho.



## NÚMERO DE PARCELAS PERMANENTES A ESTABELEECER

O inventário florestal contínuo é um sistema de amostragem. Portanto, a precisão de suas estimativas depende do método de amostragem usado, da variabilidade da floresta e do número de amostras. A esse respeito Synnott (1979), comenta que no início de um programa de parcelas permanentes, normalmente inexistem informações a respeito da variabilidade da floresta, quanto aos parâmetros mais importantes para o programa, tais como: incremento, estoque, ingresso e mortalidade. Será impossível decidir qual o número ideal de parcelas, até que esta variabilidade seja conhecida. A variabilidade de algumas características, como o estoque, diz o autor, pode ser estimada a partir de um inventário piloto, ou quando dez a 20 das parcelas permanentes foram medidas pela primeira vez. Porém, a variabilidade do incremento, ingresso e mortalidade só pode ser conhecida após duas — três medições.

Segundo Synnott (1979), 50-100 amostras de 1 ha distribuídas aleatoriamente serão, provavelmente, suficientes para propósitos de manejo (controle e prognose), com erros de amostragem aceitáveis, para diversos milhares de hectares. Em florestas relativamente homogêneas, o autor recomenda uma intensidade de amostragem inicial de uma parcela para cada 250-400 ha (0,40 — 0,25%).

## TAMANHO DA PARCELA

Para se obter uma determinada precisão em inventários florestais, quanto maior a área das parcelas, menor será o número necessário, mas ao mesmo tempo, maior será a área total a ser medida.

A decisão sobre o tamanho ideal da parcela, dependerá dos objetivos, da precisão requerida, da variabilidade da floresta e dos custos do inventário. Há uma recomendação em padronizar o tamanho das parcelas permanentes em 1 ha, para que os métodos de processamento, análise e interpretação dos dados possam ser uniformes e os resultados possam ser comparados internacionalmente. No entanto, dependendo da quantidade de informações coletada em cada parcela, o tamanho de 1 ha pode ser proibitivamente caro.

Silva (1980), verificando a eficiência de diversos tamanhos e formas de unidades de amostra em amostragem aleatória na Floresta Nacional do Tapajós — Pará, concluiu que, para a variável volume e para as condições do estudo, o tamanho de 2.500 m<sup>2</sup> (50 m x 50 m) foi mais eficiente em relação aos demais tamanhos testados.

Para florestas manejadas, GRAAF (1983)<sup>3</sup>, recomenda parcelas de um hectare. Segundo o pesquisador, este tamanho possibilita obter informações mais precisas sobre as árvores de tamanho intermediário que constituirão a próxima colheita.

O CPATU utiliza parcelas de 2.500 m<sup>2</sup> nos experimentos mais antigos, e introduziu parcelas de 1 ha, nos mais novos, aumentando de 5 cm para 20 cm o diâmetro mínimo para anotações completas de árvores individuais, para compensar o aumento do tamanho da parcela e manter o rendimento das equipes de medição. O rendimento médio alcançado por uma equipe composta de um engenheiro, um mateiro e um auxiliar é de 1 parcela por dia de trabalho (parcelas de 2.500 m<sup>2</sup>).

### FORMA DE PARCELA

Fox (1970), citado por Synnott (1979), recomenda o uso de parcelas quadradas em programas de parcelas permanentes em florestas tropicais, pelas seguintes razões :

— Quadrados têm menor perímetro que faixas ou retângulos de mesma área. Conseqüentemente, os custos de implantação e manutenção são menores.

— Parcelas quadradas, de tamanho e distribuição apropriados, podem alcançar erros padrões menores que igual área de parcelas em faixas ou retângulos. Para obter o erro de amostragem pré-estabelecido com parcelas permanentes, cujos custos de estabelecimento e medição são maiores que os de parcelas temporárias, seria menos oneroso minimizar a área total de amostragem e maximizar o seu número, usando parcelas quadradas.

— Parcelas quadradas são mais difíceis de serem cortadas por picadas e estradas, do que parcelas retangulares de comprimento

---

<sup>3</sup> Comunicação pessoal.

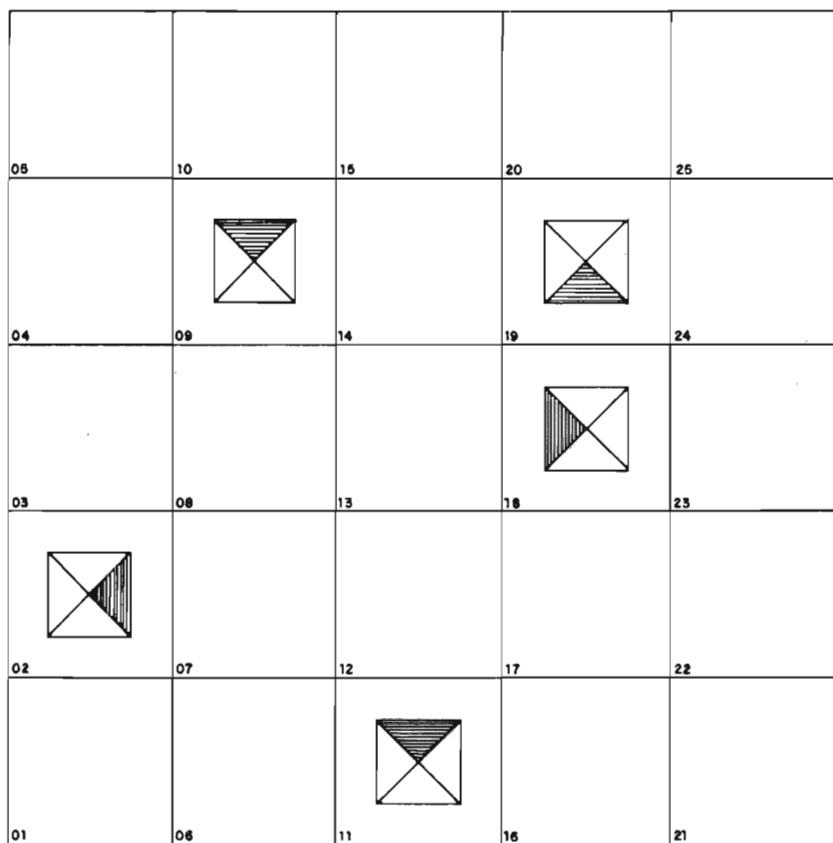
muitas vezes maior que a largura. São, também, mais fáceis de locar no sentido de evitar banhados, aflorações rochosas etc., sem introduzir tendenciosidade.

## **SUBDIVISÕES DAS PARCELAS**

Pequenas subdivisões ou unidades de registro, são necessárias durante o trabalho de campo, para facilitar a localização e controle de cada árvore a ser medida. Em parcelas de 2.500 m<sup>2</sup> (50 m x 50 m), recomenda-se uma subdivisão em subparcelas de 10 m x 10 m, numerando-as de 01 a 25, iniciando pelo canto sudoeste da parcela. Este procedimento proporciona um melhor controle da enumeração, diminuindo a probabilidade de escapar alguma árvore em condições de ser medida. A Fig. 1 mostra detalhes de subdivisões de uma parcela. Observe-se que, além das subparcelas de 10 m x 10 m, onde são medidas todas as árvores com diâmetros iguais ou maiores que 5 cm, são estabelecidas pequenas parcelas para registro de varas (5 m x 5 m) e mudas (parcelas triangulares com dimensões de 5 m x 3,525 m x 3,525 m). Note-se que as observações sobre varas e mudas são tomadas apenas em algumas subparcelas sorteadas entre as 25 que compõem a parcela total. As definições sobre as classes de tamanho serão apresentadas posteriormente.

## **MÉTODO DE AMOSTRAGEM**

As parcelas permanentes podem ser distribuídas segundo o processo inteiramente aleatório, estratificado ou sistemático. Synnott (1979) relata que o processo aleatório tem a vantagem de permitir o cálculo de intervalos de confiança. O processo sistemático pode, muitas vezes, superestimar o erro de amostragem, mas possibilita estimativa da média próxima do valor verdadeiro, visto que detecta a maior parte da variação populacional. Segundo o mesmo autor, se foi adotado o processo aleatório, a eficiência da amostragem, poderá, em muitos casos, ser maior (com menor erro padrão para um dado número de unidades de amostras) se as parcelas forem estabelecidas em pares, em um sistema aleatório restrito ou estratificado, que ao invés de distribuídas em uma amostragem aleatória simples e irrestrita.



01,02,..... 25 : SUB-PARCELAS DE 10x10m



PARCELA PARA REGISTRO DE VARAS (QUADRADA)  
 PARCELA PARA REGISTRO DE MUDAS (TRIANGULAR HACHURADA)

ÁREAS: PARCELA MAIOR (50 x 50) 0,25 ha.  
 SUB-PARCELAS DE (10 x 10) 0,01 ha.  
 PARCELAS DE VARAS 0,0025 ha.  
 PARCELAS DE MUDAS 0,00625 ha.



FIG. 1 — Detalhe de uma parcela para inventário florestal contínuo

Se possível, a floresta deve ser dividida em estratos, cada um amostrado independentemente. Cada estrato pode ser constituído por tipos florestais, concessões de exploração ou mesmo áreas de corte anual. Cada estrato ainda pode ser dividido em blocos, nos quais são locados os pares de amostras.

Qualquer que seja o método de amostragem e locação das parcelas escolhidos, é essencial que elas sejam representativas da floresta em estudo. Nenhuma interferência deve ser realizada, a não ser a mínima necessária para o estabelecimento das parcelas. Picadas largas (1-1,5 m) somente são admitidas no perímetro da parcela. As subparcelas devem ser demarcadas com o mínimo de interferência. Apenas o corte de cipós pode ser efetuado.

Em circunstâncias normais, as parcelas devem ser estabelecidas logo após a exploração ou tratamento silvicultural. Devem ser locadas antes do início daquelas atividades, se for interesse conhecer o "status" anterior às intervenções, para verificar o efeito dos tratamentos no crescimento da floresta.

Como norma geral, Synnott (1979) recomenda a divisão da floresta em blocos de 300 — 400 ha, estabelecendo, após aleatoriamente, um par de parcelas permanentes.

## **LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS**

Deve ser feita inicialmente no mapa e após na floresta. Devem ser rejeitados pontos localizados em áreas improdutivas, tais como, rios, estradas, aflorações rochosas, etc. Não devem ser rejeitados, no entanto, pontos situados em áreas de floresta pobre, a menos que estas áreas sejam excluídas da área de floresta em estudo. As picadas de acesso devem ser refeitas periodicamente para facilitar a localização após longos intervalos entre medições. É conveniente fincar um piquete no início das picadas de acesso, contendo uma placa identificadora dos números das parcelas.

## **DEMARCAÇÃO PERMANENTE**

É essencial que as parcelas possam ser localizadas mesmo após exploração, ou vários anos de intervalos entre medições. Devem ser materializadas com marcas visíveis e permanentes, para garantir sua fácil identificação e localização. Para isso, recomen-

da-se usar piquetes de madeira cuja durabilidade natural seja comprovadamente longa, como é o caso de maçaranduba (*Manilkara huberi*). As extremidades superiores dos piquetes devem ser pintadas com cores bem contrastantes com a vegetação, com tinta resistente à água.

## MARCAÇÃO DAS ÁRVORES E LOCALIZAÇÃO

### Numeração

Esta é uma operação que deve ser realizada antes da medição, durante a materialização das parcelas. A numeração a priori facilita o trabalho da equipe de medição, que de todo modo, deve tomar cuidado para que nenhuma árvore seja omitida.

Todas as árvores vivas, acima de um certo diâmetro mínimo, recebem um número composto de seis dígitos. Os dois primeiros identificam a parcela, os dois seguintes a subparcela e os dois últimos a árvore propriamente dita.

Ex.: 25.            14.            09. árvore  
          ↓            ↓            ↓  
          parcela    subparcela

Este processo permite reconstituir a parcela no caso de desaparecimento dos marcos (piquetes).

Os números devem ser escritos em plaquetas de alumínio ou feitos através de uma máquina etiquetadora utilizando-se, de preferência, fitas de alumínio. Devem ser pregados acima do ponto de medição (p.d.m.). No caso de áreas que serão submetidas à exploração, é conveniente pregá-los, também, na base da árvore, para que não se percam por ocasião do abate e arraste. Se possível, utilizar pregos de alumínio ou de ferro galvanizado.

Cada número deve ser único em cada subparcela. Se uma árvore morre, seu número jamais deverá ser usado novamente em outra árvore que atinja o tamanho mínimo para medição. Nessas, utiliza-se um novo número, o próximo da seqüência daquela subparcela. Cada subparcela tem sua seqüência própria de numeração. Ex.: subparcela 1 : n<sup>o</sup> 01 — n<sub>1</sub>; subparcela 2 : n<sup>o</sup> 02 — n<sub>2</sub>, etc.

## **Mapeamento e medição de coordenadas**

Em alguns casos usa-se fazer o mapeamento das árvores de cada subparcela, seja através de croqui com a posição aproximada de cada árvore, seja através da medição de coordenadas. Estes dados facilitam a localização das árvores, e permitem, também, estudos de índices de competição, espaços de crescimento e distribuição espacial.

### **Marcação de ponto de medição (p.d.m.)**

Esta é uma operação de importância fundamental para a exatidão das medições. Assegura que as medições subseqüentes de diâmetro sejam realizadas no lugar exato das anteriores. Synnott (1979), comenta que pequenos erros em sucessivas medições de diâmetros, podem causar erros enormes no cálculo das taxas de crescimento e produção, especialmente em espécies de crescimento lento ou povoamentos maduros, onde os erros de medição podem até exceder o crescimento real.

O ponto de medição deve ser marcado em cada árvore medida, sempre que possível, a uma altura padrão, como o DAP (1,30 m acima do nível do solo). Se as árvores apresentam irregularidades no p.d.m. (sapopemas, nós, calosidades, podridão) este deve ser transferido para outro ponto acima, livre de defeitos. Em árvores com sapopemas muito altas se faz necessário o uso de escadas. Recomenda-se o uso de escadas de alumínio desmontáveis. Cada equipe deve levar pelo menos dois segmentos de aproximadamente 3 metros.

O ponto de medição deve ser pintado com um anel contínuo ou meio anel, usando-se tinta de cor atrativa (vermelho ou alaranjado) e resistente à água (tinta a óleo, de preferência). Sempre que necessário, a pintura deve ser refeita nas medições subseqüentes.

O ponto de medição também pode ser definido por um prego (aquele que segura o número da árvore), colocado a uma distância fixa acima do p.d.m., por exemplo, 30 ou 40 cm, mas nunca no lugar exato da medição.

## MEDIÇÕES RECOMENDADAS

Em florestas tropicais, as medições a serem realizadas em parcelas permanentes devem permitir, além do cálculo de incremento, ingresso e mortalidade, obter informações sobre a floresta que conduzam a uma tomada de decisão a respeito da necessidade e oportunidade para a realização de intervenções silviculturais. Em Synnott (1979) e Hutchinson (1982), encontram-se muitas sugestões sobre quais variáveis medir em parcelas permanentes.

Segundo Synnott (1979), as medições a serem feitas em parcelas permanentes, ou em um sistema de parcelas permanentes, devem ser suficientes para:

- caracterizar o estoque e composição do povoamento existente por espécie e classe de diâmetro;
- permitir o cálculo de incremento, produção, mortalidade e ingresso por espécie, classe de diâmetro e outras categorias de "status", durante o período coberto pelas medições; e
- permitir a prognose da composição futura do povoamento por espécie e classe de diâmetro, a partir de projeções das medições atuais.

É praticamente impossível medir todos os indivíduos da parcela desde o menor tamanho. Se houver interesse em estudar a regeneração natural, é recomendável fazer uma subamostragem dentro das parcelas permanentes, utilizando pequenas subparcelas, nas quais são feitas observações em mudas, varas e varejões. As definições de mudas, varas, etc., variam de país para país e até dentro de um mesmo país. No CPATU, utilizam-se os seguintes intervalos de tamanho:

Mudas : 30 cm de altura até 2,49 cm de diâmetro

Varas : 2,5 — 4,9 cm de diâmetro

Varejões : 5,0 — 9,9 cm de diâmetro

Árvores pequenas : 10 — 44,9 cm de diâmetro

Árvores grandes :  $\geq$  45 cm de diâmetro.

Observações detalhadas, conforme as que serão explicadas nos itens seguintes, são feitas, em geral, a partir de árvores pequenas.

Encontram-se em anexos os modelos de fichas de campo utilizadas pela EMBRAPA para a medição de parcelas permanentes. Um



modelo é utilizado para anotações de árvores a partir de 5 cm de diâmetro e outro para anotações de varas e mudas. No verso da ficha de árvores, encontram-se todos os códigos e definições usados para efeito de processamento de dados.

## **Identificação do fuste**

### **Classes de identificação do fuste**

Durante o desenvolvimento de uma floresta, cada árvore pode ser encontrada em diversos estados, resultantes de seu próprio crescimento, ou de mudanças provocadas pelo homem ou pela natureza. O acompanhamento dessas mudanças ajuda no entendimento das relações entre as árvores e o meio ambiente ou das árvores entre si.

As classes de identificação do tronco são utilizadas não somente para árvores, como também para palmeiras, parasitas, seus respectivos hospedeiros, para varas e para mudas.

Em seguida apresentam-se os códigos utilizados para descrever as classes de identificação do tronco.

Essas anotações são realizadas a cada medição, mesmo que não se alterem no decorrer do intervalo entre medições. Algumas situações fecham o registro para determinada árvore, como no caso de árvores encontradas mortas em pé ou caídas.

Como se pode observar, não foram previstos códigos para varas ou mudas encontradas mortas. Eles podem, no entanto, ser criados, se for interesse do pesquisador estudar a mortalidade nessas classes de tamanho. Nesse caso, cada vara ou muda da parcela também deve receber um número. Observações a esse nível, no entanto, oneram bastante os custos do inventário contínuo.

### **Nome vernacular**

É o nome dado pelo identificador ou mateiro. Se em uma mesma área for utilizado mais de um identificador, é necessário confrontar as identificações para garantir que uma mesma identificação botânica receba apenas um nome vernacular. Se nomes diferentes são atribuídos a uma mesma espécie, deverá haver um consenso entre os mateiros para que apenas um nome seja considerado no levantamento. Neste sistema de inventário contínuo, é muito im-

Classes de Identificação do Tronco

	XX1 Tronco completo	XX2 Fuste quebrado	XX3 Toco quebrado	XX4 Toco cortado	XX9 Não encontrado
<b>1. Árvores (DAP <math>\geq</math> 5 cm)</b>					
1.1. Árvore viva, em pé	111	112	113	114	119
1.2. Árvore viva, caída	121	122	123	124	129
1.3. Árvore morta, em pé	131	132	133	134	139
1.4. Árvore morta, caída	141	142	143	144	
<b>2. Varas originadas de sementes e de rebrotos (2,5-4,9 cm DAP)</b>					
2.1. Varas vivas, em pé	211	212	213	214	
2.2. Varas vivas, caídas	221	222	223		
2.3. Varas originadas de rebrotos, vivas, em pé	231	232	233	234	
2.4. Varas originadas de rebrotos, vivas, caídas	241	242	243		
<b>3. Mudras e rebrotos, vivos (30 cm altura — 2,49 cm DAP)</b>					
3.1. Mudras e rebrotos, vivos, em pé	311		313	314	
<b>4. Palmeiras (Altura <math>\geq</math> 2,0 m)</b>					
4.1. Palmeira viva, em pé	411	412	413	414	419
4.2. Palmeira viva, caída	421	422	423		429
4.3. Palmeira morta, em pé	431	432	433	434	439
4.4. Palmeira morta, caída	441	442	443		
<b>5. Palmeiras vivas intermediárias (Altura total 0,5 0-1,99 m)</b>					
5.1. Em pé	511		513	514	
5.2. Caídas	521				

Classes de Identificação do Tronco (cont.)

	XX1 Tronco completo	XX2 Fuste quebrado	XX3 Toco quebrado	XX4 Toco cortado	XX9 Não encontrado
<b>6. Palmeiras vivas, mudas (Altura total 0,30-0,49 m)</b>					
6.1. Em pé	611		613	614	
<b>7. Parasita estrangulador (Apuí) em fustes mortos (os números de códigos referem-se aos fustes hos pedeiros)</b>					
<b>A. Parasita vivo</b>					
7.1. Árvore hospedeira morta, em pé	711	712	713	714	719
7.2. Árvore hospedeira, morta caída	721	722	723		729
7.3. Palmeira hospedeira, em pé	731	732	733	734	739
7.4. Palmeira hospedeira, caída	741	742	743		749
<b>B. Parasita morto</b>					
7.5. Hospedeiro morto, em pé	751	752	753	754	759
7.6. Hospedeiro morto, caído	761	762	763		
<b>8. Parasita estrangulador em pé, sozinho (os núme- ros de códigos referem-se ao próprio parasita)</b>					
8.1. Parasita vivo, em pé	811	812	813	814	819
8.2. Parasita vivo, caído	821	822	823		829
8.3. Parasita morto, em pé	831	832	833	834	839
8.4. Parasita morto, caído	841	842	843		

portante que o mateiro seja profundo conhecedor das espécies da região, inclusive a nível de mudas. Para essas, é conveniente estabelecer um herbário local, como suporte para futuras identificações.

### **Grupos de qualidade da madeira**

São grupos que definem as espécies quanto a utilidade da madeira ou possibilidades de comercialização. No CPATU adotam-se os seguintes grupos :

- Grupo 1 : Espécies comerciais
  - espécies atualmente comercializadas no mercado brasileiro ou exterior.
- Grupo 2 : Espécies potencialmente comerciais
  - espécies não comercializadas nos mercados brasileiro e exterior, mas cujas propriedades tecnológicas as tornam aptas de serem colocadas nesses mercados em futuro próximo.
- Grupo 3 : Espécies desconhecidas
  - espécies sobre as quais se tem pouca ou nenhuma informação sobre seu uso. Espécies que necessitam de pesquisa tecnológica.
- Grupo 4 : Espécies indesejáveis
  - espécies sem valor comercial, sem possibilidades de ganhar mercado. Devem receber prioridade para eliminação por ocasião dos tratamentos silviculturais.

### **Dados Silviculturais**

#### **Diagnóstico da subparcela**

Em cada subparcela faz-se a escolha da "líder desejável" — LD. Esta é a árvore, varejão, vara ou muda, que irá constituir a futura colheita do povoamento. A seleção é feita segundo alguns critérios pré-estabelecidos, tais como :

— Deve pertencer ao grupo das espécies comerciais, de mercado garantido, ou, a critério do silvicultor, do grupo das potencialmente comerciais, com possibilidades de ganhar mercado em futuro próximo.

— Deve ser uma árvore livre de defeitos, ou, se existirem, devem estar dentro de limites aceitáveis. No caso de danos mecânicos, estes devem ser recuperáveis. Árvores apresentando podridão ou muitas tortuosidades, não devem ser selecionadas.

— Se inclinada, essa inclinação deve estar dentro de limites aceitáveis.

— O fuste deve ser linheiro e a copa bem distribuída.

— Deve estar, de preferência, livre de cipós. Se os apresentar, não podem estar prejudicando o crescimento terminal.

— O fuste deve fornecer uma tora de pelo menos 4 m.

— Não pode ser uma árvore bifurcada.

Quando um varejão, vara ou muda for selecionado como líder, não poderá ter sido quebrado ou cortado. A frequência de líderes desejáveis informa o silvicultor sobre a qualidade da floresta, relativamente à presença de espécies valiosas. Indica, também, o efeito dos tratamentos visando favorecê-las, no caso de florestas manejadas.

São os seguintes os códigos utilizados na seleção de líderes desejáveis :

— Diagnóstico da subparcela

A — Árvore selecionada como líder desejável

LD "emergante"	1
LD "iluminação total superior"	2
LD "alguma iluminação superior"	3
LD "principalmente luz lateral"	4
LD "nenhuma luz direta"	5

B — Se nenhuma árvore for selecionada como LD, escrever em todos os registros :

Líder desejável é um varejão	6
Líder desejável é uma vara	7
Líder desejável é uma muda	8

C — Quando nada foi selecionado como LD, escrever :

Subparcela não contém LD	9
--------------------------	---

Observar que quando uma árvore é selecionada como líder desejável, ela recebe o mesmo código de iluminação da copa, que será visto posteriormente. Uma frequência muito alta de líderes desejáveis cujas copas estejam recebendo pouca luz, indica a necessidade de tratamento silvicultural para liberá-las.

### **Tratamento silvicultural**

Se a floresta estiver sendo manejada, tratamentos silviculturais são aplicados para liberar espaço vital para as espécies desejáveis (minimizar a concorrência por luz e nutrientes). Esses tratamentos são, geralmente, anelamento e/ou envenenamento de árvores indesejáveis. A exploração também pode ser considerada como tratamento silvicultural.

Os estados que as árvores podem ser encontradas com relação ao tratamento silvicultural são os seguintes, com os respectivos códigos :

- 10 — tronco morto antes do tratamento
- 11 — árvore reservada
- 12 — tronco totalmente anelado
- 13 — tronco parcialmente anelado
- 14 — tronco sem tratamento
- 15 — tronco abatido como parte do tratamento silvicultural
- 16 — tronco tratado com arboricida.

Estas observações permitem controlar a eficácia dos tratamentos na eliminação de árvores indesejáveis.

### **Descrição do fuste**

#### **Diâmetro**

A medição do diâmetro é feita em pontos permanentemente marcados ou pontos de medição (p.d.m.), com precisão de milímetros. O arredondamento é feito sempre para baixo. Por exemplo:

um diâmetro compreendido entre 24,6 e 24,7 deve ser arredondado para 24,6. Isto resulta em um erro sistemático de arredondamento para menos que pode ser ignorado.

O diâmetro mínimo a medir para fazer observações completas é variável. Alguns países o consideram 10 cm. No CPATU o diâmetro mínimo para medição é de 5 cm. As observações completas são feitas a partir de 10 cm. No caso de parcelas de 1 ha, convém aumentá-lo para 20 cm, para não aumentar demais os custos do inventário.

O instrumento a utilizar deve ser de preferência a fita de diâmetro ou de circunferência, pela sua maior precisão em relação à suta ou calibre. Em florestas tropicais, as fitas de fibra de vidro devem ser preferidas às de aço, pela maior estabilidade e durabilidade de suas marcas. As fitas de aço normalmente entortam com o uso intensivo e suas marcas desaparecem.

Muito cuidado deve ser tomado na medição dos diâmetros para evitar ou minimizar erros grosseiros (de leitura). O plano formado pela fita deve ser perpendicular ao eixo de árvore. O ponto de medição deve estar livre de cipós, cascas de cupins ou outra anormalidade qualquer que leve a uma leitura errada.

Se a árvore apresenta sapopemas, a medição deve ser realizada em um ponto acima, livre de sua influência. Se necessário, usar escada para realizar a operação.

## **Altura**

Em florestas tropicais, a altura, seja total, seja comercial, é sempre uma variável de difícil medição, especialmente se o sub-bosque é muito denso, tornando difícil a visibilidade.

Synnott (1979) comenta que em florestas tropicais não é necessário grande precisão na medição das alturas, porque não são calculados incrementos médios para essa variável. Diz o autor, que a medição dessa variável não é tão importante, visto que o volume está mais fortemente correlacionado com o quadrado do diâmetro do que com a altura.

Visto ser uma variável de difícil medição, contribuindo com uma parcela adicional significativa nos custos totais do levantamento, é conveniente, se for interesse, limitar a medição a certas espé-

cies importantes (espécies comerciais, por exemplo) e a um diâmetro mínimo (10 ou 20 cm, por exemplo).

São diversos os instrumentos utilizados para a medição da altura. Os mais usados em florestas tropicais são os hipsômetros baseados em princípios trigonométricos. Os mais conhecidos entre nós são os hipsômetros de Blume-Leiss, Haga e Suunto.

### **Iluminação da copa**

Esta é uma observação de grande importância para o silvicultor. Como já foi dito anteriormente, uma alta frequência de espécies desejáveis recebendo pouca luz, especialmente as de tamanho médio, que constituirão a futura colheita, determina a necessidade de realizar intervenções silviculturais para liberar suas copas para a luz. Os critérios adotados para a classificação da iluminação da copa estão ilustrados na Fig. 2, e são os seguintes :

1) Emergente : árvore do andar dominante, que recebe luz totalmente de cima.

2) Iluminação total superior : recebe luz totalmente de cima, porém não pertence ao andar dominante (pode ser uma árvore co-dominante).

3) Alguma luz superior : tem a copa parcialmente coberta pela copa de outra árvore, porém ainda recebe alguma luz de cima.

4) Principalmente luz lateral : a principal luz que chega à copa vem lateralmente.

5) Nenhuma luz direta : a copa está totalmente impedida de receber luz direta, tanto na parte superior como lateralmente.

### **Forma de copa**

Informações sobre a forma da copa também são importantes por ocasião dos tratamentos silviculturais. Árvores com copas mal formadas, seja por causas naturais, seja em consequência de danos devido à exploração, devem receber prioridade para eliminação.



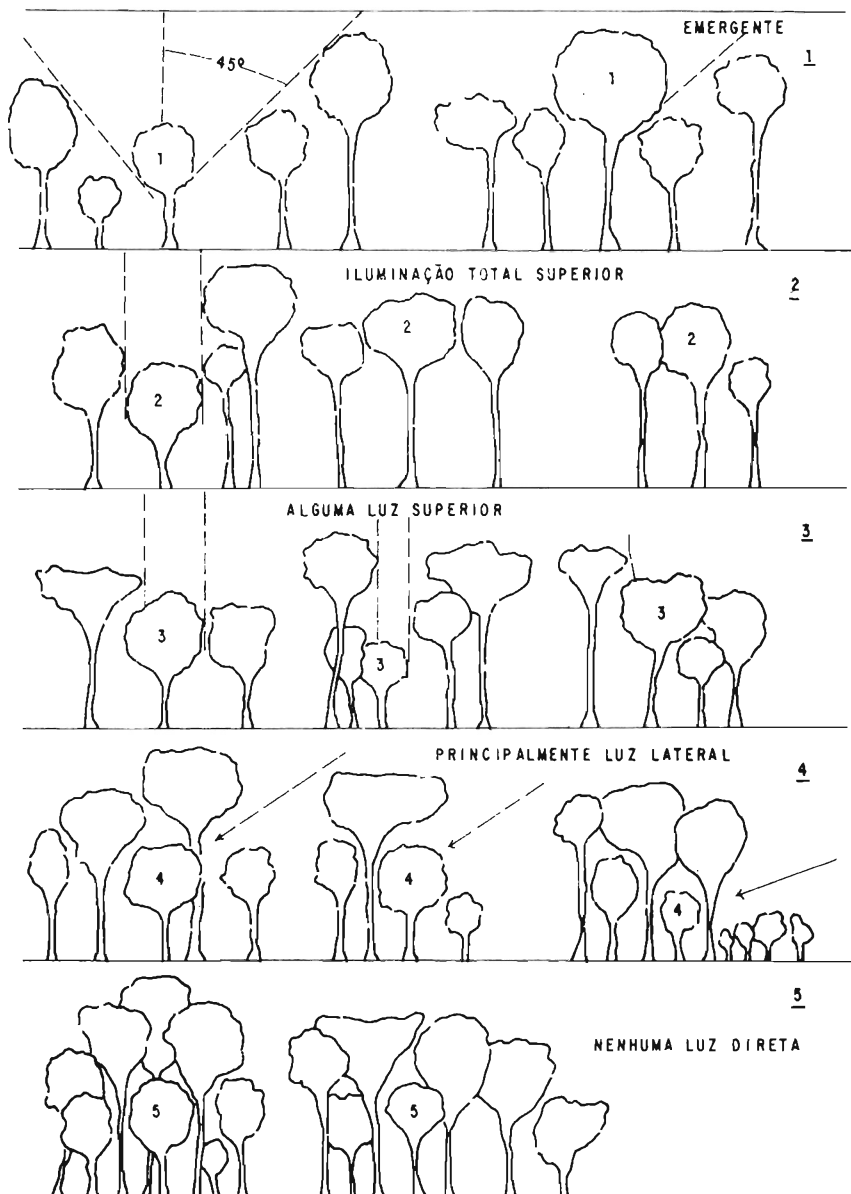


FIG. 2 — Graus de iluminação da copa.

— Reproduzido com adaptações de Synnott (1979)

Quanto à forma, as árvores recebem a seguinte classificação, com os respectivos códigos :

- 1) Círculo completo
- 2) Círculo irregular
- 3) Meio círculo
- 4) Menos que meio círculo
- 5) Somente poucos galhos
- 6) Principalmente rebrotação
- 7) Viva, mas sem copa.

A Fig. 3 apresenta de forma ilustrativa, a classificação de copas quanto à forma.

#### **Inclinação do tronco**

A árvore pode se apresentar inclinada por causas naturais (tempestades, procura de luz, queda de outras árvores), como consequência da exploração ou ainda como resultado dos tratamentos silviculturais. Essas situações são anotadas com os seguintes códigos :

- 1) Ereta (inclinação menor que 15°)
- 2) Inclinada por causas naturais
- 3) Inclinada devido à exploração
- 4) Inclinada devido aos tratamentos silviculturais.

#### **Estabilidade do tronco**

O tronco pode perder sua estabilidade se a inclinação for muito além dos limites aceitáveis, devido a danos mecânicos ou devido a podridão na base. A estabilidade é classificada como segue:

- 1) Tronco parece completamente estável
- 2) Cairá possivelmente em cinco anos
- 3) Certamente cairá em cinco anos.

#### **Danos**

As observações de danos são realizadas na base do tronco, na parte superior e na copa. Árvores muito danificadas, ainda que de espécies valiosas, devem ser eliminadas por ocasião dos tratamentos silviculturais.

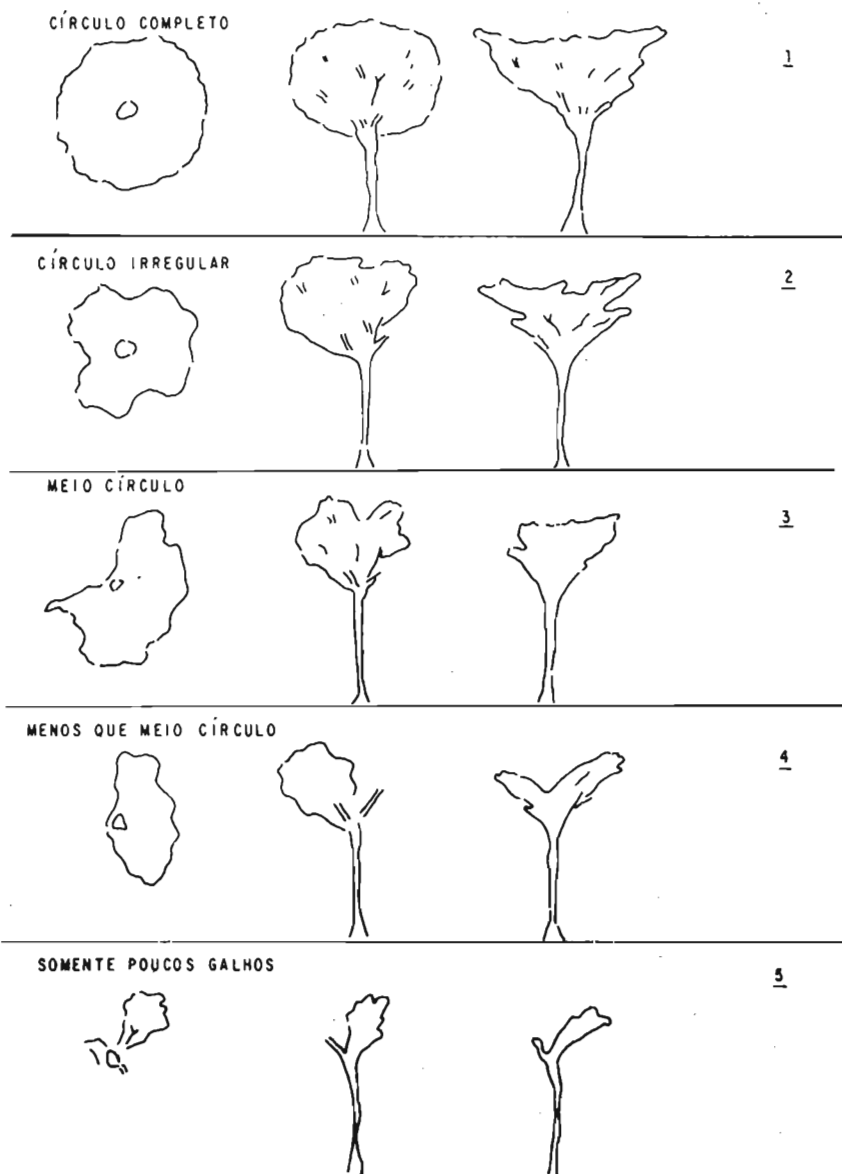


FIG. 3 — Classificação de copas quanto à forma.  
 — Reproduzido com adaptações de Synnott (1979).

Os danos podem ser devido a tempestades (queda de galhos ou árvores), devido a flora ou a fauna, no caso de cipós e insetos, como consequência da exploração (derruba e arraste) e, finalmente, como resultado do tratamento silvicultural. Os seguintes códigos são anotados :

- 1) Nenhum dano evidente
- 2) Devido a tempestades (queda de galhos ou árvores)
- 3) Devido a flora ou a fauna (cipós, insetos, etc.)
- 4) Exploração — máquinas pesadas
- 5) Exploração — abate
- 6) Exploração — máquina + abate
- 7) Consequência do tratamento silvicultural

#### **Podridão**

Tal como no caso dos danos, observações sobre podridão são realizadas na base do tronco, no tronco superior e na copa. Quando há suspeita de podridão, esta é principalmente interna. Anotar o seguinte :

- 1) Nenhum sinal de podridão
- 2) Suspeita de podridão
- 3) Podridão evidente.

#### **Qualidade da melhor tora**

A tora é classificada como comercial não pela aceitação de sua madeira no mercado, mas pelas dimensões mínimas pré-estabelecidas (4 metros de comprimento e diâmetro do topo mínimo de 45 cm). Esse critério é adotado porque muitas espécies que não são comerciáveis em determinado momento, podem ganhar mercado com o passar do tempo.

Árvores que mesmo apresentando as dimensões mínimas requeridas, porém com fustes muito sulcados, como é o caso de carapanaúba (*Aspidosperma oblongum* A. DC.) e pau-de-remo (*Chimarrhis turbinata* DC), são classificadas como não comerciais por deformações no fuste.

Na classificação da qualidade, os seguintes códigos são adotados :

- 1) Comercial (comprimento igual a 4 metros e diâmetro do topo igual ou maior que 45 cm).
- 2) Comercial no futuro (comprimento igual a 4 metros e diâmetro inferior a 45 cm)
- 3) Não comercial (fuste deformado)
- 4) Não comercial (fuste danificado)
- 5) Não comercial (fuste podre)

#### **Posição e efeito dos cipós na árvore**

Essas observações são importantes para localizar e medir o efeito e o grau de infestação de cipós na floresta. A detecção de alta porcentagem de árvores com crescimentos terminais prejudicados por cipós, especialmente as comerciais, sugere o momento de realizar corte de cipós na floresta. Essa é uma situação, em geral, resultante de grandes aberturas provocadas pela exploração, que deve ser evitada já no momento do planejamento.

Os seguintes códigos serão anotados para a posição dos cipós na árvore :

- 1) Nenhum cipó na árvore
- 2) Cipós recentemente cortados
- 3) Cipós somente no tronco
- 4) Cipós somente na copa
- 5) Cipós no tronco e copa

Quanto ao efeito, as seguintes situações são anotadas, com os respectivos códigos :

- 1) Nenhum cipó na árvore
- 2) Cipós presos ou fracamente atracados no tronco
- 3) Cipós firmemente atracados na árvore
- 4) Cipós na copa, porém crescimento terminal não afetado
- 5) Copa coberta por cipós, crescimento terminal afetado
- 6) Cipós presos ou fracamente atracados na árvore, também na copa, porém crescimento terminal não afetado (combinação entre 2 e 4)

7) Cipós como em 6 porém com crescimento terminal afetado (combinação de 2 e 5)

8) Combinação de 3 e 4

9) Combinação de 3 e 5.

As combinações possíveis das observações de posição e efeito de cipós na árvore são as seguintes : 11, 21, 32, 33, 44, 45, 56, 57, 58 e 59.

### **Classes de florestas**

A cobertura florestal em pequenas áreas particularizadas pode variar ou sofrer alterações devido a causas naturais, como a queda de uma árvore sobremadura, ou em virtude da exploração florestal e tratamentos silviculturais no caso de florestas manejadas. Após as operações de exploração, partes da floresta podem se encontrar inteiramente perturbadas e partes podem permanecer intocadas.

É interessante observar como essas áreas perturbadas se recuperam e evoluem para floresta madura, ou como os diferentes tratamentos influenciam nessa recuperação.

As classes de floresta apresentadas neste trabalho procuram contemplar essas diversas situações, desde solo desnudo até floresta madura.

No verso da ficha de registro de árvore (Anexo 2) encontram-se os códigos utilizados para as classes de floresta. Essas observações são realizadas em cada subparcela de 10 m x 10 m e repetidas a cada medição.

As classes são divididas em três grandes grupos : áreas improdutivas, aberturas temporárias e floresta propriamente dita. Em seguida, faz-se uma breve descrição de cada grupo.

#### **Classes de floresta do Grupo 1 : áreas improdutivas**

Como o próprio nome indica, são áreas encontradas na floresta, como pântanos, cursos d'água, sítios estéreis e espaços abertos naturais, improdutivos do ponto de vista florestal. Na Tabela de Códigos, recebem os números 100.

Este grupo, assim como os demais, pode ocorrer dominado por grandes árvores, por pequenas árvores ou totalmente exposto à luz. Alguns exemplos ilustrativos são apresentados na Fig. 4a.

Pantano, Água parada, Igarapé, Lugar estéril, Espaço aberto natural

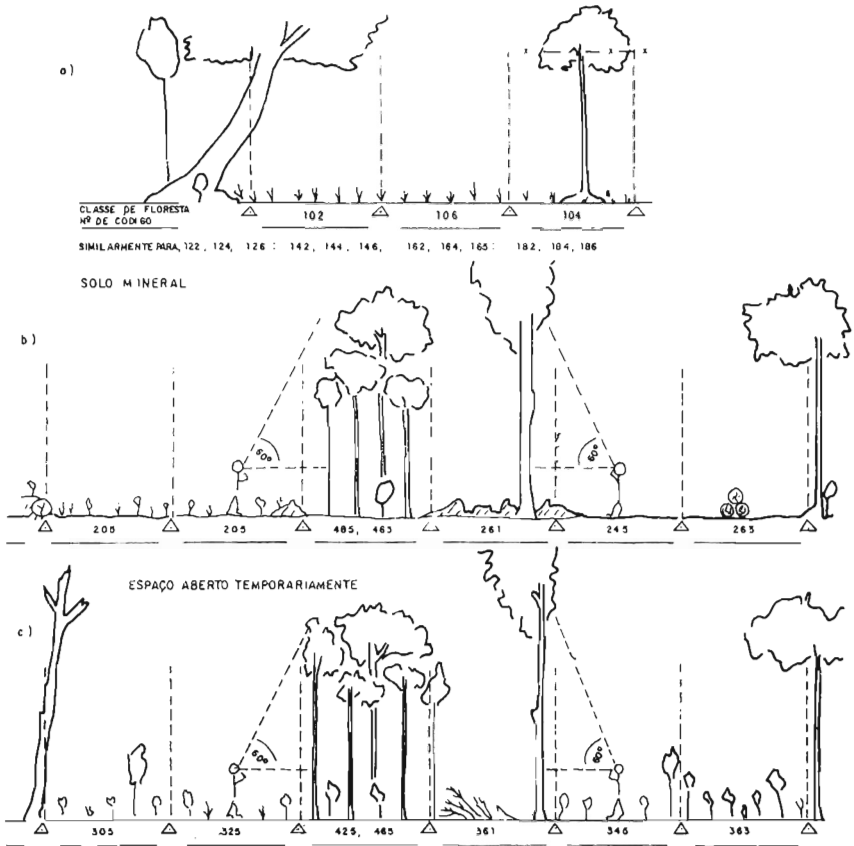


FIG. 4 — Classes de floresta definidas pela sua extensão sobre o chão dentro de uma subparcela.

## **Classes de floresta do Grupo 2 : aberturas temporárias**

São espaços abertos na floresta resultantes da queda de árvores (natural ou em virtude da exploração), da movimentação de máquinas ou de trilhas abertas para arraste de toras. São ditos temporários porque são repovoados com o decorrer do tempo.

Neste grupo, encontram-se dois subgrupos: solo mineral e espaço aberto temporário.

O subgrupo solo mineral é a classe de floresta tipicamente resultante da operação de máquinas de exploração. É o caso de subparcelas localizadas inteiramente dentro de uma trilha de trânsito de tratores florestais.

A classe solo mineral pode se apresentar totalmente exposta à luz, totalmente exposta, porém lateralmente influenciada por árvores grandes ou pequenas, ou ainda dominada por árvores grandes ou pequenas.

O subgrupo espaço aberto temporário difere do solo mineral porque, dentro dos limites da subparcela, é encontrada certa quantidade de regeneração natural do tamanho de mudas, isto é, o solo não se encontra completamente desnudo. Este subgrupo é encontrado geralmente em clareiras resultantes do abate ou queda de árvores. É também um estágio evolutivo do subgrupo solo mineral.

Na Tabela de Códigos, o subgrupo solo mineral recebe os números 200 e o subgrupo espaço aberto temporário os números 300. Alguns exemplos ilustrativos são apresentados na Fig. 4 (b e c).

## **Classes de floresta do Grupo 3 : floresta**

Neste grupo são considerados os principais estágios evolutivos de uma floresta em regeneração, desde a fase de varas até a floresta madura. É composto pelos subgrupos a seguir descritos:

— Floresta em regeneração perturbada por exploração

Em áreas que sofreram exploração, podemos encontrar locais onde predominam somente varas ou árvores pequenas, tanto de espécies tolerantes, como de intolerantes à sombra. A predominância de varas ou árvores pequenas das espécies citadas determinam as diferentes classes de floresta neste subgrupo. Na Tabela de Códigos



digos essas classes recebem os números 400. Na Fig. 4 (b e c) encontram-se alguns exemplos ilustrativos.

— Floresta em regeneração não perturbada por exploração

É o caso do subgrupo anterior, em situações onde subparcelas sejam localizadas em áreas não exploradas, ou, se exploradas, em locais não perturbados pela exploração. Também como no subgrupo anterior, as classes são definidas pela predominância de varas ou árvores pequenas de espécies tolerantes ou intolerantes. Recebem os números 500 da Tabela de Códigos. Na Fig. 5 (a e b) encontram-se ilustradas algumas classes de floresta deste subgrupo.

— Principalmente palmeiras

Em muitos tipos florestais da Amazônia a ocorrência de palmeiras é rara ou ocasional. Em outros, no entanto, como é o caso das florestas de babaçu, ocorrem em grande densidade. Mesmo em áreas com pouca ocorrência, grandes aberturas podem levar à regeneração abundante de palmeiras, configurando-se uma outra classe de floresta. Também nesse subgrupo, as classes contemplam florestas perturbadas e não perturbadas por exploração. Na Tabela de Códigos, essas classes recebem os números 600. Na Fig. 5 (c) encontram-se algumas ilustrações dessas classes de floresta.

— Floresta residual, predominando árvores grandes

Este subgrupo ocorre em situações onde, em uma floresta explorada, é encontrada uma árvore grande dentro de uma subparcela (DAP igual ou maior que 45 cm). Na Tabela de Códigos, as classes deste subgrupo recebem os números 700. Podem ocorrer, como no caso típico, em florestas exploradas, assim como em áreas não perturbadas dentro de uma mata explorada. As árvores que definem essas classes podem se apresentar totalmente expostas à luz, ou cobertas por árvores grandes. Neste caso, a árvore cuja copa está promovendo a cobertura, encontra-se fora dos limites da parcela.

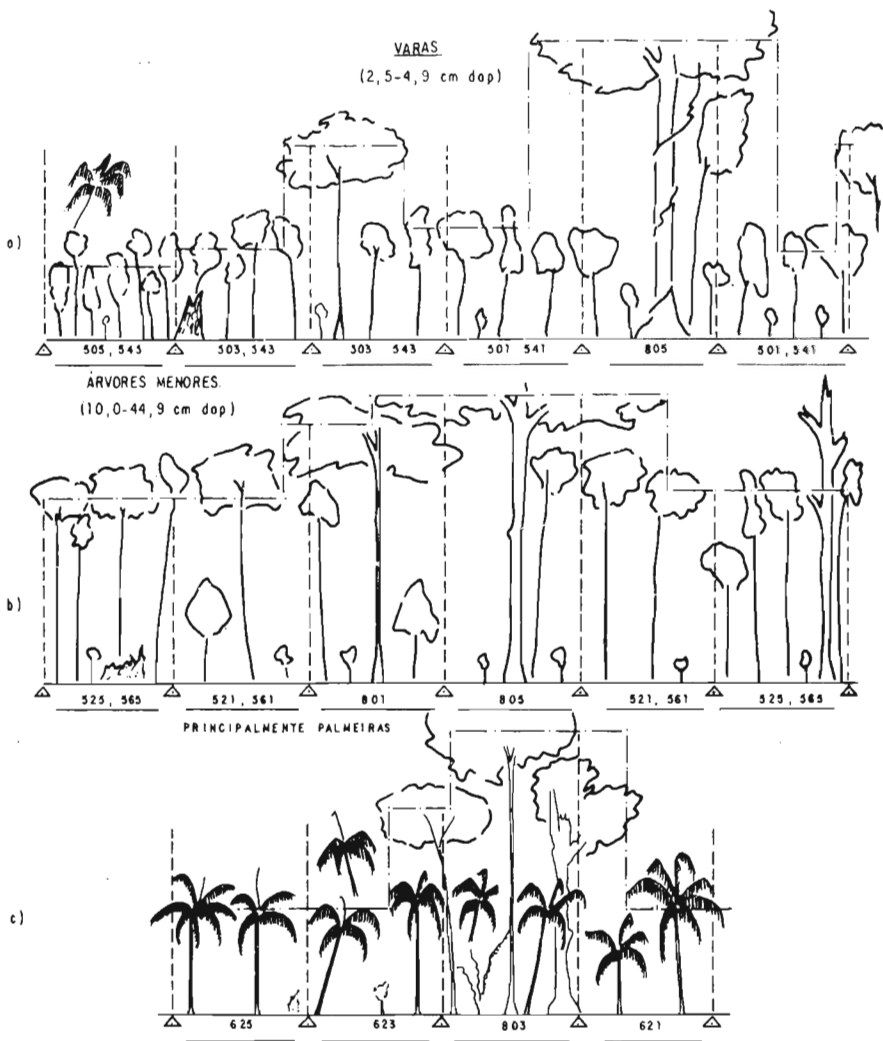


FIG. 5 — Classes de floresta definidas pela natureza do dossel por sobre a subparcela.

Este subgrupo difere do anterior pelo fato de só ocorrer em florestas não perturbadas por exploração. Pode também ser considerado o último estágio evolutivo de uma floresta explorada, para uma floresta totalmente recuperada.

A classe típica desse subgrupo, é aquela onde ocorrem duas árvores grandes dentro de uma mesma subparcela, uma delas com a copa cobrindo a da outra. Essa classe recebe o código 801 na Tabela de Códigos e equivale ao 701 do subgrupo anterior (floresta explorada). A classe 801 também pode ocorrer quando em uma floresta não explorada existir uma árvore grande dentro da subparcela, cuja copa esteja coberta total ou parcialmente pela copa de outra árvore grande situada fora dos limites da subparcela (Fig. 5 (b)).

Outro exemplo típico de classe de floresta desse subgrupo é o de código 805 (Fig. 5 (a e b)). Essa classe ocorre quando em floresta não explorada, é encontrada uma árvore grande dentro dos limites da subparcela, com a copa totalmente exposta à luz. Corresponde ao código 705 de florestas exploradas.

## MEDIÇÕES EM VARAS E MUDAS

O modelo de ficha de campo utilizado para registro de varas e mudas é apresentado no Anexo 3.

As varas recebem número consecutivo nas fichas (campo 17), porém não são numeradas no campo. Anotam-se as classes de identificação do tronco (ver classes de identificação do fuste), nome vernacular, grupo de qualidade da madeira, código botânico e DAP.

No caso de mudas faz-se a contagem por espécies, registrando-se o resultado no campo 17. Anotam-se, também, as classes de identificação do fuste. Os demais códigos são preenchidos no escritório.

Registra-se, também, em campo próprio, a classe de floresta encontrada para a subparcela na qual estão localizadas as parcelas de varas e mudas.

## CHECAGEM E REMEDIÇÃO

### Checagem das medições

As equipes de medição ainda que bem treinadas, devem tomar bastante cuidado ao medir parcelas permanentes segundo a metodologia apresentada neste trabalho. Muitas das variáveis medidas são subjetivas, mas mesmo assim não deixam de ser criteriosas. Quando várias equipes são utilizadas no trabalho, devem discutir entre si para uniformizar os critérios a serem adotados nas observações subjetivas.

Com equipes bem treinadas, em geral, não há necessidade de realizar remediações. As discrepâncias encontradas geralmente situam-se dentro de limites aceitáveis.

Com equipes iniciantes, no entanto, o cuidado com as medições deve ser aumentado. O chefe das equipes deve realizar uma checagem em algumas parcelas escolhidas aleatoriamente para quantificar o grau das discrepâncias e ordenar uma remediação, se necessário.

### Remediações

O intervalo entre as medições de parcelas permanentes pode ser bastante variável, dependendo de cada situação em particular. Em pesquisa, dada a urgência com que são requeridas as informações sobre crescimento, esse intervalo deve ser de um ano, durante os primeiros anos de instalação da pesquisa, podendo ser estendido para dois, três ou até cinco anos, após um bom período de medições.

Com muitas áreas a medir, é recomendado estabelecer um calendário de medições. É conveniente não coincidir a medição de um número muito grande de parcelas em um mesmo período para não sobrecarregar as equipes.

A cada remediação deve ser levada uma cópia da medição anterior para efeito de checagem. Essa deve ser feita no momento da medição para corrigir qualquer discrepância verificada. Muitas discrepâncias podem ser detectadas por ocasião do processamento, porém, nessa ocasião já será muito tarde para verificar qual das duas medições é a errada.

## **Época das remedições**

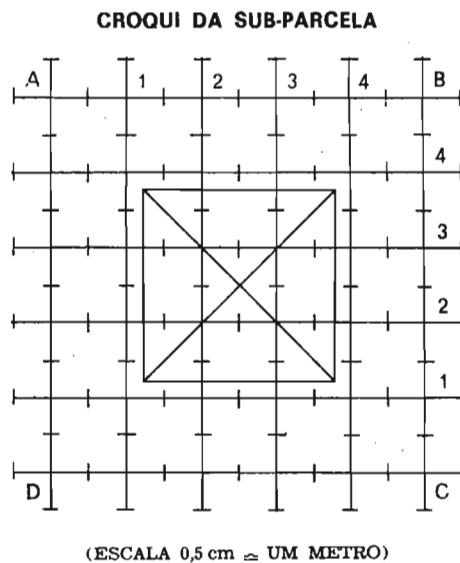
As sucessivas medições em parcelas permanentes devem ser executadas no mesmo período do ano em que as primeiras foram realizadas. Este período deve coincidir com o período de dormência vegetativa, ou seja, na estação seca.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- FAO, Roma, Itália. **Manual de inventário forestal con especial referencia a los bosques mixtos tropicales.** Roma, 1974. 195p.
- HUTCHINSON, I.D. **Forestry development project Sarawak. Field enumeration of permanent sample plots in the mixed dipterocarp forest of Sarawak.** Roma, FAO, 1982. 136p. (FAO. Field Document, 16).
- LOETSCH, F. & HALLER, K.E. **Forest inventory.** Munich, BLV, 1964. v. 1. 436p.
- SILVA, J.N.M. **Eficiência de diversos tamanhos e formas de unidades de amostra aplicadas em inventário florestal na região do Tapajós.** Curitiba. Universidade Federal do Paraná. 1980. Tese mestrado — Engenharia Florestal.
- SYNNOTT, T.J. **A manual of permanent plot procedures for tropical rainforest** Oxford, C.F.I. 1979, 67p. (C.F.I. Occasional Paper, 14).

ANEXO 1. Frente de uma ficha de campo para registro de árvores a partir de 5 cm de diâmetro

<b>FICHA DE CAMPO PARA PARCELAS PERMANENTES E TEMPORÁRIAS</b> EMBRAPA-CPATU-PNPF					NÚMERO TOTAL DE REGISTROS NESTA SUB-PARCELA: _____ VALOR MÁXIMO REGISTRADO PARA NÚMERO CONSECUTIVO: _____				
<b>INFORMAÇÃO PARA ARQUIVO</b>					Data: _____ / _____ /19 _____ NOMES DOS MEMBROS DA EQUIPE _____				
ÁREA DE PESQ. Nº	TIPO TRAT. SILV.	ANO DA ENUM.	DATA DECIMAL	TAM PARCELA					
<b>REGISTRO ÁRVORES DAP ≥ 5 cm</b>									
SUB-PARCELA ESTOCADA? (Sim, 1; Não, 2)		<input type="checkbox"/>		CLASSE DE FLORESTA DA SUB-PARC.: <input type="text"/>					
BLOCO (REPETIÇÃO Nº)		<input type="checkbox"/>		PARCELA NÚMERO: <input type="text"/>		SUB-PARC. NÚMERO: <input type="text"/>			
LOCAL		OBSERVAÇÕES: _____					PÁG. 1, 2		



CLASSE DE IDENTIFICAÇÃO DO FUSTE										DESCRIÇÃO DO FUSTE																						
NÚMERO CONSECUTIVO	CIF	FUSTE CLASSE IDENT	BOTÂNICA					SILV.		DIÂMETRO		ALTURA		COPA		ÁRVOR.			DANOS			PODRIDÃO										
			GRUPOS	CÓDIGO BOTÂNICO. Nº			AMOSTRA DIAGNÓSTICO	TRATAMENTO SILVICULTURAL	DIÂMETRO DAP MILÍMETROS	DIÂMETRO SUPERIOR DO TRONCO COM CASCA MILÍMETROS	ALT. DO TRONCO EM METROS	ALT. TOTAL EM METROS	ILUMINAÇÃO DA COPA	FORMA	INCLINAÇÃO	ESTABILIDADE	RAIZES	BASE DO FUSTE	FUSTE SUPERIOR	COPA	POSIÇÃO											
				FAMÍLIA	GÊNERO	ESPECIE															RAIZES	BASE DO FUSTE	FUSTE SUPERIOR	COPA	GRAU COMERCIAL	CIP65 1	CIP65 2					
17	19		22 - 23	24 - 30	31	32	34 - 37	38 - 41	42 - 45	46 - 47	48 - 49	50 - 53	54 - 57	58	59	60																
00	xxx		0	xxx	00	xx	0	xx	0	0	0	0	0	x	x	x	x	0	0	xx	0	x	0	x	0	0	x	0	x	0	x	0

OBS - NAO FAZER REGISTROS NAS COLUNAS 23 e 24

7-9. TABELA DE CLASSES DE FLORESTA		DOM./COBERTA POR				EXPOSTA A LUZ	
"IMPEDIDA" (ADICIONE 10) <input type="checkbox"/>		ARV. GRAND		ARV. PEQ		A LUZ	
		SÍTIO BOM	SÍTIO POBRE	SÍTIO BOM	SÍTIO POBRE	SÍTIO BOM	SÍTIO POBRE
LIMITES NO CHÃO: 50% DA ÁREA DA SUB-PARCELA É: 1. CLASSES DE FLORESTA GRUPO I. IMPRODUTIVA (1.99% DA ÁREA DA SUB-PAR.) (100% ÁREA)		NO AR POR SOBRE A SUB-PARCELA:					
10. PANTANO NATURAL		102		104		106	
12. ÁGUA REPRESADA POR EXPLORAÇÃO		122		124		126	
14. CURSO D'ÁGUA		142		144		146	
16. SÍTIO ESTÉRIL		162		164		166	
18. ESPAÇO ABERTO, NATURAL, IMPRODUTIVO		182		184		186	
CLASSES DE FLORESTA - GRUPO II. ABERTURAS TEMPORÁRIAS 2. SOLO MINERAL (1.99% DA ÁREA DA SUB-PAR.) (100% ÁREA)							
20. TOTALMENTE EXPOSTA A LUZ					205	206	
22. TOTALM. EXP. MARG. INFLU. P/ PEQ. ARV.					225	226	
24. TOTALM. EXP. MARG. INFLU. P/ GRD. ARV.					245	246	
26. DOMINADO POR	261	262	263	264			
3. ESPAÇO ABERTO TEMPORÁRIO							
30. TOTALMENTE EXPOSTA A LUZ					305	306	
32. TOTALM. EXP. MARG. INFLU. P/ PEQ. ARV.					325	326	
34. TOTALM. EXP. MARG. INFLU. P/ GRD. ARV.					345	346	
36. DOMINADO POR	361	362	363	364			
CLASSES DE FLORESTA GRUPO III. FLORESTA IMATURA							
FLORESTA EM REGENERAÇÃO: RESIDUAL PREDOMINANDO ARV. PEQUENAS							
4. PERTURBADA POR EXPLORAÇÃO (50% DA ÁREA DA SUB-PAR.) (100% ÁREA)							
40. PRED. VARAS DE SSP INTOLERANTES	401	402	403	404	405	406	
42. PRED. ARV. PEQ. SSP INTOLERANTES	421	422			425	426	
44. PRED. VARAS SSP TOLERANTES	441	442	443	444	445	446	
46. PRED. ARV. PEQU. SSP TOLERANTES	461	462			465	466	
5. NÃO PERTURBADA POR EXPLORAÇÃO							
50. PRED. VARAS DE SSP INTOLERANTES	501	502	503	504	505	506	
52. PRED. ARV. PEQ. SSP INTOLERANTES	521	522			525	526	
54. PRED. VARAS SSP TOLERANTES	541	542	543	544	545	546	
56. PRED. ARV. PEQ. SSP TOLERANTES	561	562			565	566	
6. PRINCIPALMENTE PALMEIRAS							
60. PERTURBADA POR EXPLORAÇÃO	601	602	603	604	605	606	
62. NÃO PERTURBADA POR EXPLORAÇÃO	621	622	623	624	625	626	
7. RESIDUAL PREDOMINANDO ARV. GRANDES							
70. PERTURBADA POR EXPLORAÇÃO	701	702			705	706	
72. NÃO PERTURBADA POR EXPLORAÇÃO	721	722			725	726	
8. FLORESTA MADURA							
80. NÃO PERTURBADA POR EXPLORAÇÃO	801	802	803	804	805	806	
ESPÉCIES INTOLERANTES: (espécies pioneiras heliófilas ou espécies secundárias) cupiúba, embaúba, paraparã, morototó, trema, lacre, urucu da mata, paricá, tatajuba, etc.)							
19-21. CLASSES DE IDENT DO TRONCO		XX1 TRONCO COMPLETO	XX2 FUSTE QUEBRADO	XX3 TOCO QUEBRADO	XX4 TOCO COBERTO	XX5 NÃO ENCONTR.	
1. ÁRVORES, DAP ≥ 5 cm							
1.1. ÁRVORE VIVA, EM PÉ	111	112	113	114	119		
1.2. ÁRVORE VIVA, CAÍDA	121	122	123	124	129		
1.3. ÁRVORE MORTA, EM PÉ	131	132	133	134	139		
1.4. ÁRVORE MORTA, CAÍDA	141	142	143	144			
4. PALMEIRAS (ALTURA ≥ 2,0 METROS)							
4.1. PALMEIRA VIVA, EM PÉ	411	412	413	414	419		
4.2. PALMEIRA VIVA, CAÍDA	421	422	423		429		
4.3. PALMEIRA MORTA, EM PÉ	431	432	433	434	439		
4.4. PALMEIRA MORTA, CAÍDA	441	442	443				
7. PARASITA ESTRANGULADOR (APUI) EM FUSTES MORTOS (NÚMEROS DE CÓDIGOS DESCRIVEM FUSTES HOSPEDEIROS)							
A. PARASITA VIVO							
7.1. ARV. HOSPEDEIRA MORTA EM PÉ	711	712	713	714	719		
7.2. ARV. HOSPEDEIRA MORTA CAÍDA	721	722	723		729		
7.3. PALMEIRA HOSPEDEIRA EM PÉ	731	732	733	734	739		
7.4. PALMEIRA HOSPEDEIRA CAÍDA	741	742	743		749		
B. PARASITA MORTO							
7.5. HOSPEDEIRO MORTO EM PÉ	751	752	753	754	759		
7.6. HOSPEDEIRO MORTO CAÍDO	761	762	763				
8. PARASITA ESTRANGULADOR EM PÉ SOSINHO (NÚMEROS DE CÓDIGOS DESCRIVEM O PRÓPRIO PARASITA)							
8.1. PARASITA VIVO EM PÉ	811	812	813	814	819		
8.2. PARASITA VIVO CAÍDO	821	822	823		829		
8.3. PARASITA MORTO EM PÉ	831	832	833	834	839		
8.4. PARASITA MORTO CAÍDO	841	842	843				
31. AMOSTRA DE DIAGNÓSTICO							
A. ÁRVORE SELECIONADA COMO LÍDER DESEJÁVEL:							
LD "EMERGENTE"		1					
LD "ILUMINAÇÃO TOTAL SUPERIOR"		2					
LD "ALGUMA ILUMINAÇÃO SUPERIOR"		3					
LD "PRINCIPALMENTE LUZ LATERAL"		4					
LD "NENHUMA LUZ DIRETA"		5					
B. NENHUMA ARV. SELECIONADA COMO LD. ESCREVER EM TODOS OS REGISTROS							
LÍDER DESEJÁVEL É UM VAREJÃO		6					
LÍDER DESEJÁVEL É UMA VARA		7					
LÍDER DESEJÁVEL É UMA MUDA		8					
C. QUANDO NADA FOI SELECIONADO COMO LD. ESCREVER:							
SUB-PARCELA NÃO CONTÉM LD		9					

32-33. TRATAMENTO SILVICULTURAL	
TRONCO MORTO ANTES DO TRATAMENTO	10
ÁRVORE RESERVADA	11
TRONCO TOTALMENTE ANELADO	12
TRONCO PARCIALMENTE ANELADO	13
TRONCO SEM TRATAMENTO	14
ABATIDO COMO PARTE DO TRAT. SILVIC.	15
TRONCO ENVENENADO	16
46. ILUMINAÇÃO DA COPA	
EMERGENTE	1
ILUMINAÇÃO TOTAL SUPERIOR	2
ALGUMA ILUMINAÇÃO SUPERIOR	3
PRINCIPALMENTE LUZ LATERAL	4
NENHUMA LUZ DIRETA	5
47. FORMA DA COPA	
CÍRCULO COMPLETO	1
CÍRCULO IRREGULAR	2
MEIO CÍRCULO	3
MENOS QUE MEIO CÍRCULO	4
SOMENTE POUCOS GALHOS	5
PRINCIPALMENTE REBROTAÇÃO	6
VIVA, MAS SEM COPA	7
48. INCLINAÇÃO DO TRONCO	
ERETA, INCLINAÇÃO MENOR QUE 15°	1
INCLINADA, INFL. (CAUSA) NATURAL	2
INCLINADA DEVIDO EXPLORAÇÃO	3
INCLINADA DEVIDO TRAT. SILVIC.	4
49. ESTABILIDADE DO TRONCO	
TRONCO PARECE COMPLETAMENTE ESTÁVEL	1
CAIRÁ POSS. EM CINCO ANOS	2
CERTAMENTE CAIRÁ EM CINCO ANOS	3
50-53. DANOS À ÁRVORE	
NENHUM DANO EVIDENTE	1
DEVIDO A TEMPESTADES	2
DEVIDO A FLORA E FAUNA	3
EXPLORAÇÃO - MÁQUINAS PESADAS	4
EXPLORAÇÃO - ABATE	5
EXPLORAÇÃO - MÁQUINAS + ABATE	6
CONSEQUÊNCIA DO TRAT. SILVIC.	7
54-57. PODRIDÃO	
NENHUM SINAL DE PODRIDÃO	1
SUSPEITA DE PODRIDÃO	2
PODRIDÃO EVIDENTE	3
58. QUALIDADE DA MELHOR TORA	
COMERCIAL (4 m; DIAM. 45 cm)	1
COMERCIAL NO FUTURO (COMP. 4 m)	2
NÃO COMERCIAL - FUSTE DEFORMADO	3
NÃO COMERCIAL - FUSTE DANIFICADO	4
NÃO COMERCIAL - FUSTE PODRE	5
59. POSIÇÃO DOS CIPÓS NA ÁRVORE	
NENHUMA CIPÓ NA ÁRVORE	1
CIPÓS RECENTEMENTE CORTADOS	2
CIPÓS SOMENTE NO TRONCO	3
CIPÓS SOMENTE NA COPA	4
CIPÓS NO TRONCO E COPA	5
60. EFEITO DOS CIPÓS NA ÁRVORE	
NENHUM CIPÓ NA ÁRVORE	1
CIPÓS PRESOS OU FRACAMENTE ATRACADOS AO TRONCO	2
CIPÓS FIRMEMENTE ATRACADOS NA ÁRVORE	3
CIPÓS NA COPA, POREM CRESCIMENTO	4
TERMINAL NÃO AFETADO	4
COPA COBERTA POR CIPÓS, CRESCIMENTO	5
TERMINAL AFETADO	5
CIPÓS PRESOS OU FRACAMENTE ATRACADOS NA ÁRVORE TAMBÉM NA COPA POREM CRESCIMENTO	6
TERMINAL NÃO AFETADO (COMBINAÇÃO DE 2 A 4)	6
CIPÓS COMO EM 6 CRESCIMENTO	7
TERMINAL AFETADO (COMBINAÇÃO DE 2 E 5)	7
COMBINAÇÃO DE 3 E 4	8
COMBINAÇÃO DE 3 E 5	9
POSSÍVEIS COMBINAÇÕES DAS COLUNAS 59 E 60:	
11, 21, 32, 33, 44, 45, 56, 57, 58, 59.	
UNIDADES DE ÁREA	
PARCELA	1,00 OU 0,25 HA
SUB-PARCELA	0,01 HA
PARCELA DE REG. VARAS	0,0025 HA
PARCELA DE REG. MUDAS	0,000825 HA

ANEXO 3. Ficha para registro de varas e mudas.

INFORMAÇÃO PARA ARQUIVO					DATA ..... / ..... / 19 .....  NOMES DOS MEMBROS DA EQUIPE .....					FICHA DE CAMPO PARA PARCELAS PERMANENTES E TEMPORARIAS PARCELA DE REGENERAÇÃO EMBRAPA-CPATU-PNPF-FAO/BRA/078/003													
PARCELA Nº	TIPO TRAT. SILV.	ANO DA ENUM.	DATA DECIMAL	TAMANHO PARC.																			
REGISTROS DE VARAS E MUDAS										NUMERO TOTAL DE REGISTROS (LINE - ENTRIES) NESTA PARCELA:													
PARCELA ESTOCADA? <input type="checkbox"/> CLASSE DE FLORESTA DA PARC. MAIOR <input type="checkbox"/>										Local: .....													
BLOCO: (REPETIÇÃO Nº) <input type="text"/>			PARCELA: NUMERO <input type="text"/>		SUB-PARC: NUMERO <input type="text"/>			TAMANHO DA U. A		Nº DE COD.													
Observação: .....										VARAS													
MUDAS																							
CONTAGEM MUDAS		①	IDENTIFICAÇÃO DO FUSTE					DESCR.		CONTAGEM MUDAS		②	IDENTIFICAÇÃO DO FUSTE					DESCR.					
		CIF	BOTANICA					DIAM.				CIF	BOTANICA					DIAM.					
CONTAGEM	NUMERAL	CLASSE DE IDENT. FUSTE	NOME VERNACULAR		QUAL. MAD.	GRUPOS		CODIGO BOTANICONS		DIAMETRO APCC MM (VARAS)		CONTAGEM	NUMERAL	CLASSE DE IDENT. FUSTE	NOME VERNACULAR		QUAL. MAD.	GRUPOS		CODIGO BOTANICONS		DIAMETRO APCC MM (VARAS)	
	17	19				22 - 24		25 - 30		36 - 37			17	19				22 - 24		25 - 30		36 - 37	
	00	XXX			0			XX 00 XX		0 0			00	XXX			0			XX 00 XX		0 0	

OBS. COLUNAS 31-35 SERÃO INSERIDAS PELO COMPUTADOR E FICARÃO EM BRANCO. NÃO FAÇA REGISTROS NAS COLUNAS 23 E 24.





**Falangola Editora**

Trav. Benjamin Constant, 675  
Fone ; 224.8166 - Belém.PA