



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO

ISSN 0100 - 9923

FCAP. INFORME DIDÁTICO

7

PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE TRONCO DE ESPÉCIES
FLORESTAIS

Omar DANIEL

Engº Florestal, Esp., Profº do
Deptº de Manejo Florestal

Jorge Alberto Gazel YARED

Engº Florestal, M. Sc., Pesquisador
da EMBRAPA-CPATU

Belém
1987

FINALIDADE DAS SÉRIES : FCAP. INFORME TÉCNICO
FCAP. INFORME DIDÁTICO
FCAP. INFORME EXTENSÃO

8200 - 0010 2221

Divulgar informações sob as formas de :

- a) Resultados de trabalhos de natureza técnica realizados na região.
- b) Trabalhos de caráter didático, principalmente os relacionados ao ensino das ciências agrárias.
- c) Trabalhos de caráter técnico direcionados à comunidade e relacionados ao desenvolvimento regional.

NORMAS GERAIS :

- A normalização dos trabalhos segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT;
- O título deve ser representativo e claro;
- Partes essenciais do trabalho :
 - resumo
 - introdução
 - corpo do trabalho
 - conclusão
 - referências bibliográficas
- O resumo deverá ser traduzido para um idioma de difusão internacional, de preferência o inglês.
- As referências bibliográficas deverão seguir a norma NB-66 da ABNT.

PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE TRONCO DE ESPÉCIES
FLORESTAIS

Omar DANIEL

Eng^o Florestal, Esp., Prof^o
Auxiliar de Ensino da FCAP

Jorge Alberto Gazel YARED

Eng^o Florestal, M.Sc.,
Pesquisador da EMBRAPA/CPATU.

BELÉM
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ
SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO
1987

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

MINISTRO: Jorge Konder Bournhausen

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

DIRETOR: Antonio Carlos Albério

VICE-DIRETOR: Emir Chaar El-Husny

COMISSÃO EDITORIAL:

Rui de Souza Chaves

Virgilio Ferreira Libonati

Sandra Bordallo Robilotta

Sérgio Augusto Silva Tabosa

ENDEREÇO: Caixa Postal, 917

CEP. 66.000 - Belém-Pará-Brasil

DANIEL, Omar & YARED, Jorge Alberto Gazel.
Procedimentos para análise de tronco de
espécies florestais. Belém, FCAP. Ser-
viço de Documentação e Informação, 1987.
36p. (FCAP. Informe Didático, 7)

CDD - 634.9285

CDU - 634.0.52

FCAP. Informe Didático, 7

PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE TRONCO DE ESPÉCIES FLORESTAIS

S U M Á R I O

	P.
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE TRONCO	2
2.1 - AMOSTRAGEM	2
2.2 - COLETA E PREPARO DO MATERIAL	3
2.3 - MEDIÇÃO DOS DISCOS	8
2.4 - TRAÇADO DO PERFIL LONGITUDINAL DA ÁRVORE	9
2.5 - OBTENÇÃO DE DADOS	11
2.5.1 - Altura da árvore por idade	11
2.5.2 - Diâmetro da árvore por idade	11
2.5.3 - Área transversal da árvore por idade	11
2.5.4 - Volume da secção na idade i	11
2.5.5 - Avaliação da casca	13
2.5.6 - Forma da árvore	13
2.5.7 - Cálculos dos incrementos	15
3 - ANEXOS	19
3.1 - QUADROS	19
3.2 - FIGURAS	29
4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

CDD - 634.9285

CDU - 634.0.52

PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE TRONCO DE ESPÉCIES FLORESTAIS

DANIEL, Omar

Eng^o Florestal, Esp., Prof^o
Auxiliar de Ensino da FCAP

YARED, Jorge Alberto Gazel

Eng^o Florestal, M.Sc.,
Pesquisador da EMBRAPA/CPATU

RESUMO: São apresentados os procedimentos básicos para a aplicação da análise de tronco na determinação de parâmetros de produção de espécies florestais que apresentam anéis anuais de crescimento. São abordados os aspectos relacionados à amostragem, coleta e preparo do material, medição dos discos, traçado do perfil longitudinal e obtenção dos dados: altura, diâmetro, área transversal, volume e forma da árvore por idade, bem como a avaliação da casca e cálculo dos incrementos.

1 - INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma árvore ou povoamento pode ser conhecido a partir de medições periódicas ou por meio de análise de tronco, para aquelas espécies que apresentam anéis de crescimento. Numerosas informações podem ser obtidas

com base na análise de tronco, tais como: determinação da idade, classificação de sítio, estudo da forma, cálculo dos incrementos, rotação, resposta ao desbaste e outros.

A análise de tronco é utilizada com maior frequência para espécies de clima temperado, por apresentarem anéis anuais de crescimento mais nítidos. Atualmente, vem sendo adotada também para algumas espécies tropicais que apresentam tais características TSCHINKEL(8) MARIAUX(5). A importância das funções de crescimento e da análise de tronco foi bastante enfatizada por BARUSSO(1) que apresenta, de forma completa, a metodologia para sua realização.

2 - PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE TRONCO

O procedimento básico para realização de uma análise de tronco pode ser encontrado em várias publicações, dentre as quais BARUSSO(1) que detalha muito bem a técnica.

A metodologia adotada no presente trabalho tem como base aquela apresentada por BARUSSO(1) com a introdução de ligeiras modificações propostas pelos autores, conforme é apresentada a seguir:

2.1 - AMOSTRAGEM

A definição de quais e quantas árvores devem ser analisadas é um problema que sempre

aflige o técnico. Sabe-se que, estatisticamente, a amostra deve ser representativa da população em estudo, residindo aí o maior problema. Cada árvore sendo uma unidade da amostra, pode-se tomar a árvore que tenha:

- o diâmetro médio d_g ;
- o diâmetro médio aritmético; ou
- altura dominante.

Se a análise de tronco está sendo feita com o objetivo de classificação de sítios, as unidades de amostra deverão ser retiradas entre as árvores com altura dominante que, segundo BURGER(2), não são influenciadas por eventuais desbastes que se tenha realizado. Com frequência usam-se árvores de área transversal do povoamento (d_g), podendo-se obter boa estimativa com a análise de três unidades por classe de idade ou sítio.

Ao se definir o número de árvores a serem utilizadas, é importante que haja uma compatibilização entre os custos envolvidos e o grau de confiabilidade desejados com a análise, devido a morosidade do processo.

2.2 - COLETA E PREPARO DO MATERIAL

Será descrito todo o processo, que vai desde o corte da árvore até a retirada dos discos transversais.

a) Corte de árvore

Após a definição da árvore a ser cortada, marca-se no tronco um dos pontos cardeais. O objetivo desta marcação é que na re-construção da árvore seja possível saber prováveis influências dos ventos dominantes ou da exposição dos raios solares sobre o incremento dos anéis de crescimento. Recomenda-se que esta marcação seja feita no DAP (diâmetro à altura do peito) e que servirá como referência para as próximas fases.

A árvore deve ser cortada a uma altura inferior a 0,30 m. Após o abate procede-se a limpeza cortando-se os galhos rente ao fuste. O disco da base da árvore é, normalmente, difícil de ser retirado; além disso, sofre a influência do sistema radicular, o que poderá conduzir a erros nos cálculos. Recomenda-se então que o primeiro disco seja tirado a 0,30 m e que sua marcação seja efetuada antes do corte da árvore.

b) Marcação e corte das fatias

A trena deve ser estendida sobre o tronco, fazendo-se coincidir a sua marca de 1,30 m à essa mesma altura no fuste (DAP). Procede-se, então, a marcação dos pontos seguintes onde os discos serão retirados até alcançar a ponta do fuste, procurando-se evitar a coincidência com

os nós, os quais incluídos podem levar à superestimação dos resultados. A distância entre esses pontos dependerá da precisão requerida, em geral, pode ser a cada dois metros.

Para espécies em que o fuste finaliza nas ramificações que formam a copa, o disco da ponta deve ser retirado num ponto logo abaixo da influência destas ramificações. Isto se verifica em certas espécies ou árvores que à determinada altura lança a copa, interrompendo nesse ponto a continuação do eixo principal. O morototó (*Didymopanax morototoni*) parece ser um exemplo típico desse caso.

A identificação das fatias pode ser feita antes ou depois de serem cortadas. Há certa preferência pelo primeiro procedimento, evitando-se assim a mistura e, por conseguinte, a marcação de discos errados. No caso de se adotar a segunda opção, basta fazer a identificação imediatamente após a extração de cada peça.

O material utilizado na identificação é bastante diversificado, podendo ser definido em função dos custos, facilidade de manuseio e de fixação no disco. Alguns tipos desses materiais são a fita Dymo com taxinhas, tinta esmalte ou pincel atômico. A marca deste último desaparece facilmente quando em contato com a água, sendo

necessário torna-se certas precauções, porém, tem a grande vantagem de ser mais barato e fácil de trabalhar. A marcação deve ser efetuada na face do disco oposta àquela em que se farão as leituras. Para facilidade dos trabalhos subsequentes, a identificação deverá conter o número da árvore e a altura de onde foi retirado o disco.

Após a identificação dos discos procede-se a sua extração, cortando-os numa espessura de aproximadamente 5cm da marca em direção à base da árvore. Discos muito finos estão sujeitos a rachaduras e muito grossos gastam maior tempo de secagem.

c) Transporte dos discos

No transporte dos discos devem ser tomados cuidados especiais para se evitar a perda do material.

Os recipientes onde as peças serão acondicionadas devem ser bem arejados para evitar o acúmulo de água, proveniente da perda de umidade dos discos. Com um aumento de temperatura, poderá ocorrer a proliferação de fungos que produzirão manchas na madeira, dificultando a leitura dos anéis. O tempo de permanência nesses recipientes de transporte deverá ser o mínimo possível. Como recomendação, pode-se usar sacos de estopa ou aniagem que são bem ventilados, caixas de papelão ou sacos plásticos, porém com perfurações.

d) Secagem e lixação dos discos

A secagem deverá ser feita à sombra, em local arejado. Os discos devem ser colocados, preferencialmente, em pé, para que suas faces não tenham contato entre si ou com outras superfícies, a fim de evitar manchas devido à proliferação de fungos e facilitar a perda de umidade. Se a espécie não tiver problemas de rachadura na secagem, o processo poderá ser feito em sala com ar condicionado.

A lixagem deve ser feita logo que os discos tenham um teor de umidade tal que não prejudique a lixa. No caso de espécies que contenham resina a situação se agrava se esta não estiver bem seca. Se os discos estiverem muito secos e forem finos, poderão rachar devido ao aquecimento provocado pelo atrito.

e) Produtos químicos usados para melhor visualização dos anéis de crescimento

Pode ocorrer dos anéis de crescimento não serem bem visíveis, como é o caso de alguns anéis ou parte deles, no freijó. Assim, BARUSSO (1) e SCHMIDT (6) citam os seguintes produtos para facilitar a visualização.

- Fuccina 1%
- Composto de:
 - . 20% de ácido acético

- . 80% de água destilada
- . 10 gotas de safranina a 1%
- Vermelho do Congo à base de sódio ou potássio.
- Azul de metileno.
- Florogucionol em mistura com ácido hidroclorídrico.

2.3. MEDIÇÃO DOS DISCOS.

Em primeiro lugar deverão ser traçados os raios sobre os quais serão tomadas as medidas dos anéis. Para BARUSSO (1) , que estudou *Pínus elliottii*, o maior raio é encontrado com auxílio de um compasso centralizado na medula. A partir deste gira-se 45° no sentido anti-horário e marca-se dois diâmetros perpendiculares entre si, formando assim quatro raios.

Se a diferença entre o maior e o menor diâmetro dos discos não for grande, no local onde se encontrar o maior raio poderá ser um diâmetro, bastando traçar o outro perpendicular ao primeiro, o que depois resultará em medições médias.

Traçam-se pequenos riscos perpendiculares aos raios sobre os pontos de cruzamento com os anéis, numerando-os. Coloca-se uma régua de boa precisão sobre cada raio, coincidindo seu zero com a medula, fazendo-se as leituras diretamente sobre

as marcas. Os dados resultantes são:

- Número do disco que poderá ser a própria altura em que foi tirado;

- Número do raio que se está medindo (1 a 4);

- Número do anel que se está medindo (1 a n); e

- O valor correspondente à distância da medula até o anel que está se medindo.

Os valores dos raios devem ser transcritos em fichas próprias de anotações, conforme é mostrado no Quadro 1. A partir desses raios obtém-se os valores dos diâmetros conforme apresentado no Quadro 2.

2.4. TRAÇADO DO PERFIL LONGITUDINAL DA ÁRVORE.

Tendo em mãos os dados de todas as árvores, constantes nos Quadros 1 e 2, procede-se ao traçado do perfil (Fig. 1).

Note-se que no Quadro 2 aparece a seção 0-0, cujos valores são iguais à seção 0,30. Isso foi feito para minimizar o efeito do alargamento da base por influência das raízes, mesmo porque na prática não se faz o corte das árvores rente ao solo.

Sobre papel milimetrado, formato A-4, ou a critério, traça-se um sistema de coordenadas onde a ordenada esteja no centro do papel

representando a medula. Sobre esta são marcadas as alturas em cada ponto onde foram retirados os discos, até à altura total da árvore. Nestes pontos são traçados abscissas sobre as quais, à direita e à esquerda da medula, são plotados os valores dos raios médios no anel de cada disco sucessivo. Procede-se então a união dos pontos plotados entre as abscissas, sucessivamente até que todos os anéis sejam traçados.

Após a ligação dos pontos, observa-se que não se pode fechar os traçados por não se conhecer a altura total dos mesmos, que se encontra num ponto onde não foi coletado disco. Estes podem ser fechados, segundo BARUSSO (1), através de uma das seguintes hipóteses:

a) O ângulo do término do anel, a partir da última fatia onde aparece, é igual ao ângulo da ponta da árvore considerando o último anel mais extenso, ou seja, a casca;

b) O término do anel se dá de acordo com o ângulo de saída da última fatia onde aparece, e é igual ao ângulo imediatamente posterior (mais externo - da medula para fora); e

c) O anel sai da última fatia onde por último aparece, com um ângulo igual ao que este mesmo anel tem na fatia 1,30 m.

2.5. OBTENÇÃO DE DADOS.

2.5.1. Altura da árvore por idade.

Estando pronto o perfil longitudinal da árvore, basta medir a altura total correspondente a cada anel, que representa a altura alcançada pela árvore em uma determinada idade.

2.5.2. Diâmetro da árvore por idade.

Os diâmetros dos anéis são calculados a partir dos raios (Quadro 1) e anotados em fichas conforme o Quadro 2.

2.5.3. Área transversal da árvore por idade.

As áreas transversais são calculadas pela fórmula $g = 0,7854 D^2$, sendo D o diâmetro da árvore por idade (Quadro 2) e anotadas em fichas conforme Quadro 4 (A, B, C, D, ...).

2.5.4. Volume da secção na idade i .

Para o cálculo do volume por secção, a fim de determinar o volume por idade delimitado pelos anéis, usa-se a fórmula de SMALIAN:

$$V_i = \frac{g_n + g_{(n+1)}}{2} \cdot L, \text{ sendo:}$$

V_i = volume da secção na idade i

g_n = área transversal da extremidade n da secção
sendo $n = 1, 2, 3 \dots$

$g_{(n+1)}$ = área transversal da extremidade (n+1)
da secção.

L = comprimento da secção.

Entretanto, a porção final de cada
anel assemelha-se a um cone, assim, seu volume
deve ser calculado como tal:

$$V_{ci} = 1/3.g_i.l, \text{ sendo:}$$

V_{ci} = volume do cone na idade i.

g_i = área transversal da base do cone na idade i.

l = altura do cone.

A cubagem da árvore por idade pode ser
efetuada de duas maneiras:

a) considerando-se cada anel uma árvo
re individual. Este procedimento é vantajoso quando
se trata de árvores com poucos anéis, pois
para árvores adultas com muitos anéis e pequeno
incremento, pode-se cometer muitos erros, ocorrendo
diferenças expressivas na avaliação; ou

b) efetuando-se a cubagem de todos os
anéis em cada secção, conforme exemplificam os
Quadros 4 (A, B, C, D, ...).

O volume da árvore nas diferentes ida
des é dado pelo somatório dos volumes parciais
calculados em cada secção (conforme item b) mostr
ado no Quadro 5, obtido pela fórmula:

$$V_t = \sum_{i=1}^{n-1} V_i + V_c, \text{ sendo:}$$

V_t = volume total da árvore na idade i

2.5.5. Avaliação da casca.

No Quadro 5, a coluna correspondente à casca tem incluído no seu volume a madeira, que é quantificada pelo volume da última idade, e para se conhecer o volume de casca basta subtraí-los.

A casca é normalmente avaliada em percentagem de volume real da árvore com casca, usando-se a fórmula:

$$\%C = \frac{Vc/C - Vs/c}{Vc/c} \cdot 100$$

Sendo: %C = percentagem de casca

Vc/c = volume com casca

Vs/c = volume sem casca

A análise de tronco, todavia, não permite a avaliação da casca ano a ano. Assim, o dado torna-se muito restrito àquela idade em que se realiza a análise de tronco. Portanto, não é possível se obter informações sobre a evolução da casca com o aumento da idade da árvore.

2.5.6. Forma da árvore.

A forma da árvore varia entre espécies dentro da mesma espécie, ao longo dos anos e é afetada por fatores externos, tal como o espaçamento em que a árvore é plantada.

O fator de forma é a relação entre o volume real da árvore e o volume do cilindro com base no diâmetro a uma determinada altura do tronco.

$$f_{1,3} = \frac{V.\text{real}}{V.\text{cilíndrico}}$$

O fator de forma natural exprime a relação entre o volume real da árvore e o volume de um cilindro cuja base corresponde à área tomada a um décimo da altura da árvore, expresso pela fórmula:

$$f_{0,9} = \frac{V.\text{real}}{V.\text{ cil. } 0,9}$$

DILLEWIJN (4) ilustra bem a diferença entre os dois fatores, mostrando que para duas árvores com alturas diferentes e mesmo modelo de forma , o fator de forma artificial, chamado de irreal, diminui com o aumento da altura, enquanto que o fator de forma natural, denominado também real, permanece constante.

Os cálculos dos fatores de forma (Quadro 6) são feitos a partir dos dados de volume real (Quadro 5), DAP (Quadro 2), $d_{0,9}$ obtido do perfil longitudinal da árvore (Figura 1) e altura (Quadro 3).

O comportamento dos fatores de forma em função da idade pode ser visto num gráfico cartesiano tal como exemplifica a Figura 6.

2.5.7. Cálculos dos incrementos.

Os incrementos expressam o comportamento das variáveis no decorrer do tempo, espelhando a intensidade de crescimento num determinado período e local.

A previsão da produção florestal só é possível quando se conhece a intensidade local de crescimento, seus pontos de ascensão e decréscimo.

Os incrementos são:

- Incremento corrente anual (ICA): calculado subtraindo-se o crescimento de um ano, do anterior. É o acréscimo de uma variável a cada ano.

- Incremento médio anual (IMA): divide-se o crescimento que a árvore teve de uma variável, pela idade na qual este valor foi medido. Refere-se ao crescimento médio por ano que a árvore teve de uma variável, até a idade referenciada.

- Incremento periódico anual (IPA): escolhe-se o período que se quer calcular e procede-se da seguinte maneira: o crescimento do limite superior menos o crescimento do limite inferior do período e divide-se o resultado pelo número de anos de sua amplitude. Fornece o crescimento médio anual que a árvore teve de uma variável, num determinado período dentro da amplitude total dos anos de crescimento.

Para o técnico florestal, os incrementos que mais interessam são o IMA e o ICA em altura, diâmetro, área transversal e volume. Estes dados fornecem uma série de informações úteis, tais como época de culminação do crescimento, ponto de maior produção da espécie, época de desbastes e corte final.

a) Incremento em diâmetro

Os incrementos em diâmetros são calculados com os dados obtidos do disco extraído a 1,30 m, sendo portanto os DAP's de cada anel (Quadro 2).

$$\text{IMA} = \text{DAP}/\text{IDADE}$$

$$\text{ICA} = \text{DAP}_{(n)} - \text{DAP}_{(n-1)}$$

Sendo n = idade da árvore representada pelo anel.

b) Incremento em área transversal

São incrementos também calculados através dos dados do disco 1,30 m a partir dos DAP's (Quadro 4: A, B, C, D, ...).

$$\text{IMA} = g/n$$

$$\text{ICA} = g_{(n)} - g_{(n-1)}$$

Sendo g = área transversal das diferentes idades tomadas no DAP.

c) Incremento em altura

São incrementos calculados com base nos dados de altura de cada árvore representado pelos diferentes anéis, provindos do perfil longitudinal e constam do Quadro 3.

$$\text{IMA} = h/n$$

$$\text{ICA} = h_{(n)} - h_{(n-1)}$$

Sendo h = alturas das árvores definidas pelos diferentes anéis.

d) Incremento em volume

Os incrementos em volume são calculados com base nos dados de volume obtidos por SMALIAN (Quadro 5), para árvore nas diferentes idades.

$$\text{IMA} = V/n$$

$$\text{ICA} = V_{(n)} - V_{(n-1)}$$

Sendo V = Volume da árvore nas diferentes idades.

Após os cálculos de todos os incremen-
tos estes são compilados no Quadro 7. Para melhor
visualização das variações dendrométricas no tem-
po, pode-se colocar os dados em gráficos de incre-
mento em função da idade, como exemplificam as
Figuras 2, 3, 4 e 5.

Conclui-se assim a análise de tronco,
obtendo-se os parâmetros dendrométricos em ter-
mos médios, e dando uma idéia real do que ocor-
reu com o povoamento desde o momento do plantio
até o corte das árvores para a análise.

(Aprovado para publicação em 01.10.87)

3 - ANEXOS

3.1 - QUADROS

QUADRO Nº1 - FICHA DE ANOTAÇÃO DOS RAIOS POR SECÇÃO E POR ANEL E RAIOS MÉDIO

ESPECIE: _____		ÁRVORE: _____																		
SEÇÕES - RAIOS (cm)																				
ANIS	DISCO: 0,30				DISCO: 1,30				DISCO: 2,80				DISCO: 4,30							
	1	2	3	4	\bar{X}	1	2	3	4	\bar{X}	1	2	3	4	\bar{X}	1	2	3	4	\bar{X}
* C	5,65	4,40	4,85	5,15	5,09	4,50	4,50	4,25	4,00	4,26	3,60	3,95	3,65	3,50	3,63	2,80	2,85	2,35	2,90	2,85
4	4,95	3,95	4,35	4,90	4,54	4,00	4,20	4,00	3,50	3,93	3,40	3,70	3,45	3,10	3,41	2,60	2,65	2,70	2,65	2,65
3	2,75	2,45	2,45	2,60	2,56	2,10	2,15	2,00	2,00	2,06	1,65	1,55	1,70	1,50	1,60	0,80	0,85	0,85	0,85	0,81
2	1,50	1,15	1,50	1,55	1,23	0,90	0,90	0,95	0,80	0,89										
1	0,25	0,35	0,35	0,35	0,33															

* C = casca

QUADRO N° 2 - FICHA DE ANOTAÇÃO DOS DIÂMETROS DA ÁRVORE POR IDADE POR SECÇÃO

ESPECIE _____		ÁRVORE _____				IDADE _____	
SECÇÕES		DIÂMETRO DA ÁRVORE POR IDADE (cm)					
	CASCA	4	3	2	1		
XXXXXXXXXXXXXXXXXX							
XXXXXXXXXXXXXXXXXX							
XXXXXXXXXXXXXXXXXX							
0,00	10,18	9,08	5,12	2,56	0,66		
0,30	10,18	9,08	5,12	2,56	0,66		
1,30	8,52	7,86	4,12	1,78			
2,80	7,26	6,82	3,20				
4,30	5,70	5,30	1,68				

QUADRO Nº 3 - FICHA DE ANOTAÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS E DO CONE, E VOLUME DO CONE.

ESPÉCIE	ÁRVORE			
	ALTURAS DOS ANÉIS - TOTAL E DO CONE			
ALTURA TOTAL	ÚLTIMA SECCÃO	ALTURA DO CONE	VOLUME DO CONE	
1	0,39	0,30	0,09	0,00000
2	1,66	1,30	0,36	0,00003
3	4,64	4,30	0,34	0,00002
4	5,80	4,30	1,50	0,00110
* C	5,90	4,30	0,10	0,00009

* C = casca

QUADRO Nº4 (A-B-C-D) - FICHAS DE ANOTAÇÃO DO VOLUME POR SECÇÃO.

QUADRO 4 - A

ESPECIE:	ÁRVORE:		IDADE:
	DIÂMETROS (cm)	ÁREA TRANSVERSAL (m ²)	
ANÉIS	SECÇÃO: 0,00 a 0,30		VOLUME m ³
	0,00	0,00	SMALIAN
C*	10,18	0,00896	0,00269
4	9,08	0,00648	0,00194
3	5,12	0,00206	0,00062
2	2,56	0,00052	0,00016
1	0,66	0,00004	0,00001

* C = casca

QUADRO 4 - B

ESPÉCIE:	DIÂMETROS (cm)		ÁRVORE:	IDADE:
ANÉIS	SEÇÃO: 0,30 a 1,30		ÁREA TRANSVERSAL (m ²)	VOLUME m ³
	0,30	1,30	0,30	SMALIAN
C*	10,18	8,52	0,00896	0,00570
4	9,08	7,86	0,00648	0,00485
3	5,12	4,12	0,00206	0,00133
2	2,56	1,78	0,00052	0,00025
1	0,66	-	0,00004	-
				0,00000 CONE

* C = casca

QUADRO 4 - C

ESPECIE: _____		ÁRVORE: _____		IDADE: _____	
ANÉIS	SECÇÃO: 1,30 a 2,80		ÁREA TRANSVERSAL (m ²)		VOLUME m ³ SMALIAN
	DIÂMETROS (cm)				
	1,30	2,80	1,30	2,80	
C*	8,52	7,26	0,00570	0,00414	0,00738
4	7,86	6,82	0,00485	0,00365	0,00638
3	4,12	3,20	0,00133	0,00080	0,00160
2	1,78	-	0,00025	-	0,00003 CONE

* C = casca

QUADRO 4 - D

ESPECIE: _____		ÁRVORE: _____		IDADE: _____	
ANÉIS	SECÇÃO: 2,80 a 4,30		ÁREA TRANSVERSAL (m ²)	VOLUME m ³ SMALIAN	
	DIÂMETROS (cm)				
	2,80	4,30	2,80	4,30	
C*	7,26	5,70	0,00414	0,00255	0,00502
4	6,82	5,30	0,00365	0,00221	0,00439
3	3,20	1,68	0,00080	0,00022	0,00077

* C = casca

QUADRO Nº 5 - FICHA DE ANOTAÇÃO DO VOLUME POR SECÇÃO E SOMATÓRIA DO VOLUME POR IDADE.

ESPECIE: _____		ÁRVORE: _____				IDADE: _____	
XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX		VOLUME POR IDADE					
SECÇÃO	CASCA	4	3	2	1		
0,00	0,00269	0,00194	0,00062	0,00016	0,00010		
0,30							
0,30	0,00733	0,00567	0,00170	0,00038	0,00000		
1,30							
1,30	0,00738	0,00638	0,00160	0,00003			
2,80							
2,80	0,00502	0,00439	0,00077				
4,30							
4,30	0,00009	0,00110	0,00002				
5,90							
Σ	0,02251	0,01948	0,00471	0,00057	0,00010		

QUADRO N°6 - FICHA DE ANOTAÇÃO DOS FATORES DE FORMA POR IDADE

ESPECIE: _____		ÁRVORE: _____		IDADE: _____				
FATORES DE FORMA								
Id	H (m)	DAP/(cm)	$g(m^2)/DAP$	$D_{1/10}(cm)$	$g(m^2)/D_{1/10}$	$Vs/c(m^3)$	Fa s/c	Fn s/c
1	0,39	-	-	0,66	0,00003	0,00001	-	0,85
2	1,66	1,78	0,00025	2,56	0,00052	0,00057	1,37	0,66
3	4,64	4,12	0,00133	5,00	0,00196	0,00471	0,76	0,52
4	5,80	7,86	0,00485	8,60	0,00580	0,01948	0,69	0,58

QUADRO N°7 - FICHA DE ANOTAÇÃO DOS INCREMENTOS CORRENTES E MÉDIOS ANUAIS

ESPÉCIE: _____		ÁRVORE: _____									
INCREMENTOS CORRENTES E MÉDIOS											
IDADE	ICA h	ICA _{DAP}	ICA g	ICA vs/c	IMA h	IMA _{DAP}	IMA g	IMA vs/c			
1	0,39	-	-	0,00001	0,39	-	-	0,00001			0,00001
2	1,27	1,78	0,00025	0,00056	0,83	0,89	0,00012	0,00028			
3	2,98	2,34	0,00108	0,00414	1,55	1,37	0,00044	0,00157			
4	1,16	3,74	0,00352	0,01477	1,45	1,97	0,00121	0,00487			

3.2 FIGURAS

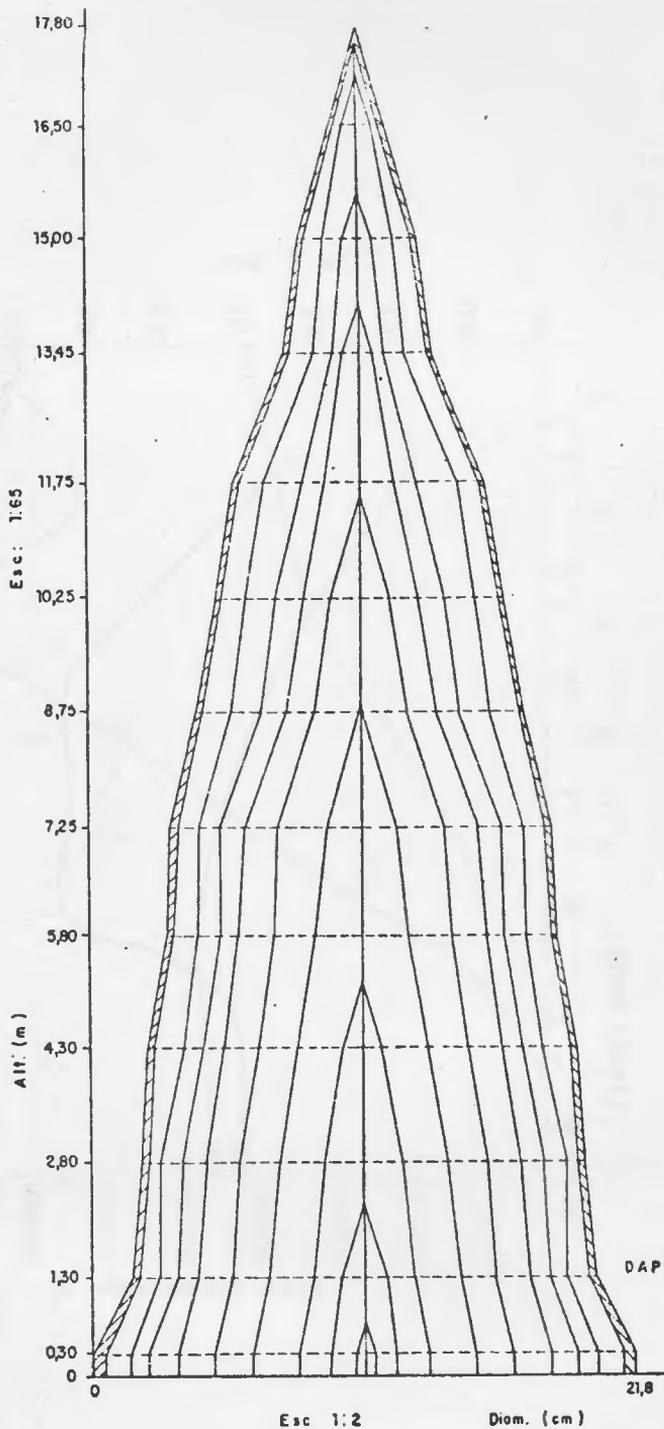


FIG. Nº 01 - PERFIL LONGITUDINAL DE UMA ÁRVORE DE FREIJÓ.

FIG. Nº 02 - DESENVOLVIMENTO DOS INCREMENTOS MÉDIOS E
CORRENTES ANUAIS EM DAP PARA O FREIJÓ.

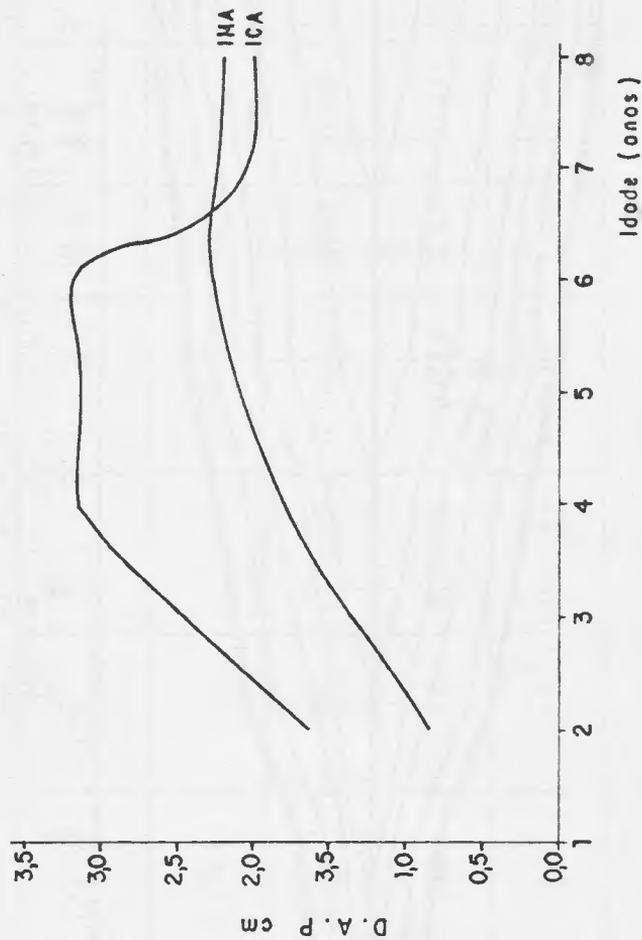


FIG. Nº 03 - DESENVOLVIMENTO DOS INCREMENTOS MÉDIOS E CORRENTES ANUAIS EM ÁREA TRANSVERSAL PARA O FREIJÓ.

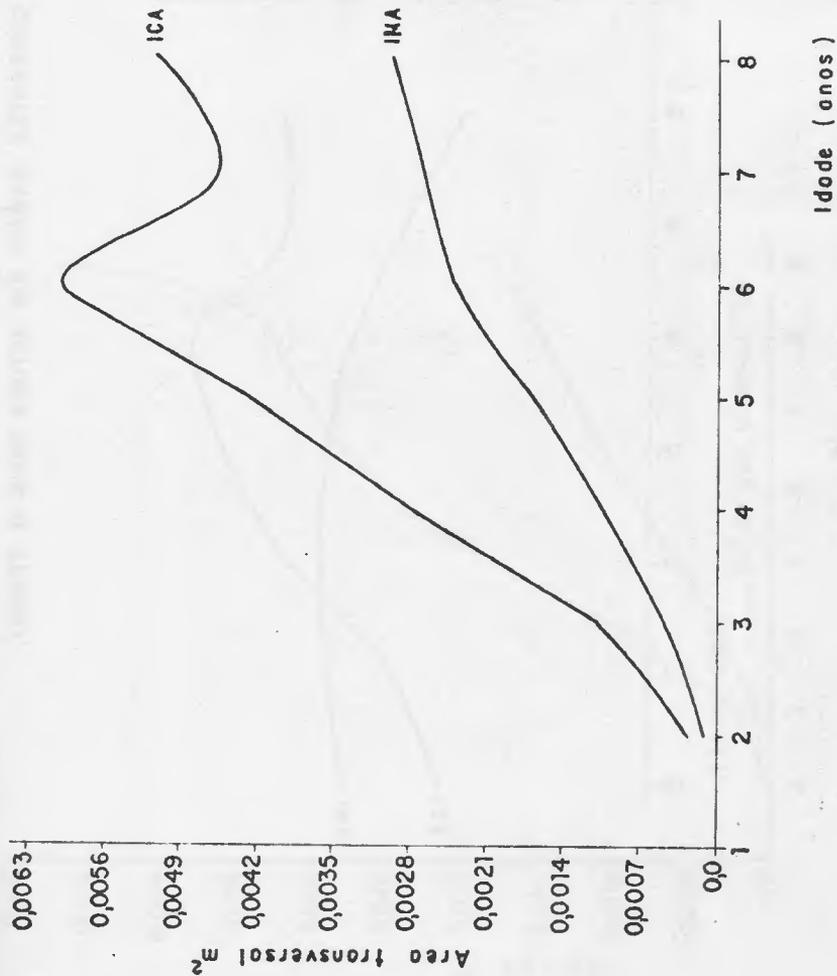


FIG. Nº 04 - DESENVOLVIMENTO DOS INCREMENTOS MÉDIOS E

CORRENTES ANUAIS EM ALTURA PARA O FREIJÓ.

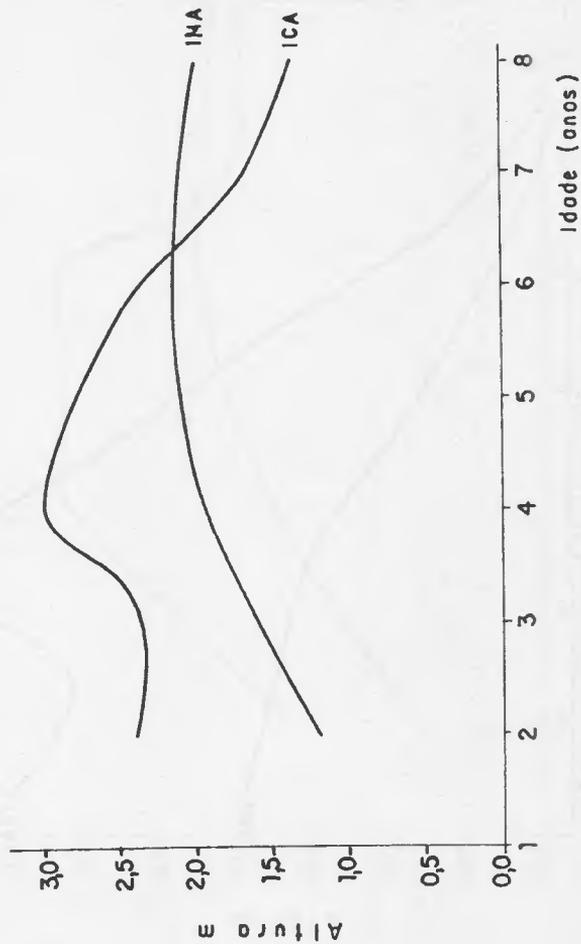


FIG. N.º 05 — DESENVOLVIMENTO DOS INCREMENTOS MÉDIOS E
CORRENTES ANUAIS EM VOLUME PARA O FREIJÓ.

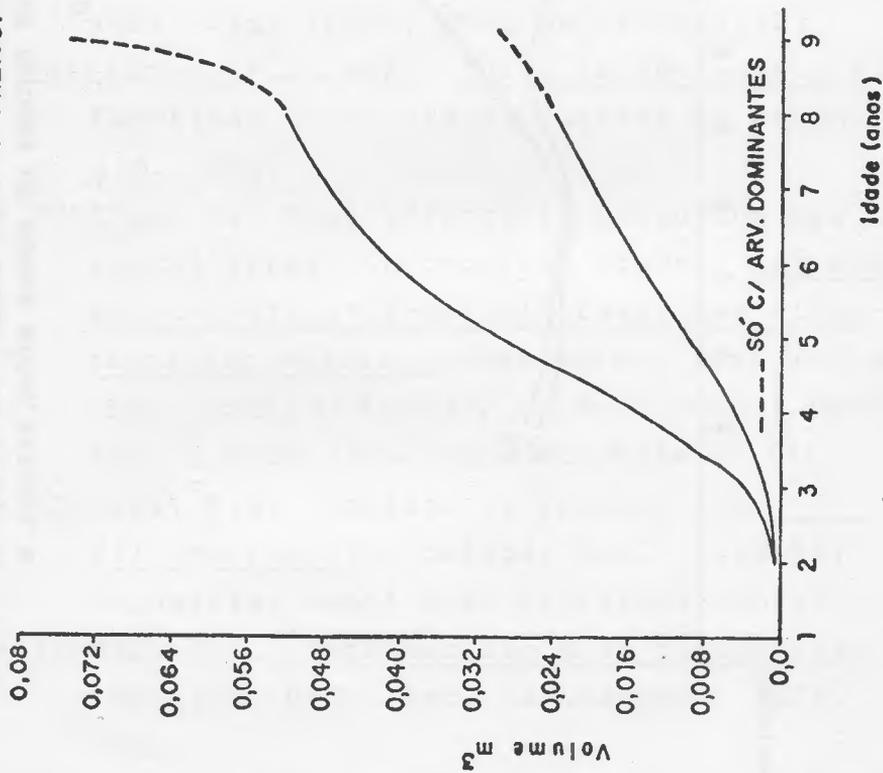
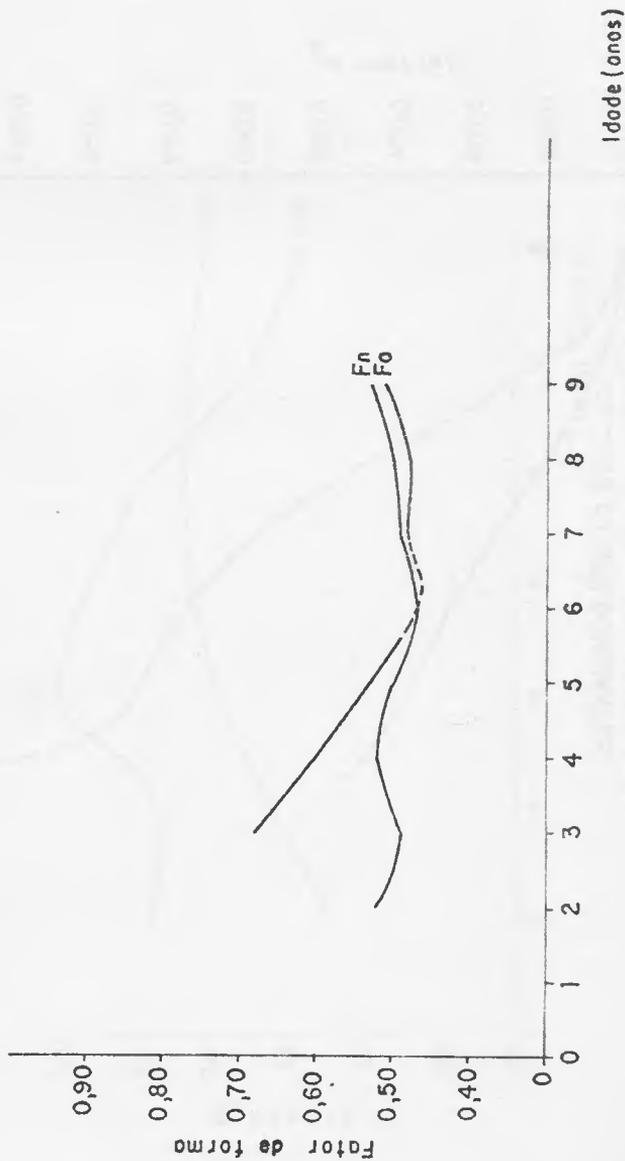


FIG. N° 06 - DESENVOLVIMENTO DOS FATORES DE FORMA MÉDIA, NATURAL E ARTIFICIAL DO FREIJÓ.



4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BARUSSO, A.P. A determinação de funções de crescimento mediante análise de tronco. Curitiba, 1977. 133p. (Dissertação M.Sc.-UFPr.)
- 2 - BURGER, D. Ordenamento florestal I: A produção florestal. Curitiba, FUPEF, 1980. 123p.
- 3 - DANIEL, D. & YARED, J.A.G. Análise de tronco de freijó (*Cordia goeldiana*, Huber). Belém, FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1987. 22p. (FCAP. Informe Técnico, 12).
- 4 - DILLEWIJN, F.J. van. Curso de dendrometria. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, s.d. 87p.
- 5 - MARIAUX, A. Past effects in measuring age annual growth in tropical trees. Age and growth rate of tropical trees, new directions for research. New Haven, Yale University. School of Forestry and Environmental Studies, 1981. p.20-30. (Yale University, Bulletin, 94).
- 6 - SCHMIDT, P.B. Análise de tronco. In: Silvimetria II. Cuiabá, s.d. p.25-52. (Apostila. Dept^o Eng. Florestal-UFMT.)
- 7 - TAPIAS, A.L. Introducción a la dasometria. Medellin, Univ. Nac. de Colombia, 1979. 191p.
- 8 - TSCHINKEL, H.M. Annual growth rings in *Cordia alliodora*. Turrialba, Turrialba, 16(1):73-80, ene./mar. 1966.

DANIEL, Omar & YARED, Jorge Alberto Gazel.
Procedimentos para análise de tronco de
espécies florestais. Belém, FCAP. Ser-
viço de Documentação e Informação, 1987.
36p. (FCAP. Informe Didático, 7)

ABSTRACT: This work presents the basic proce-
dures for using trunk analysis to determine
the production parameters of forest species
that show yearly rings of growth. It also
considers aspects related to sampling, gather-
ing and preparation of material; ring measu-
rement; drawing of longitudinal profile and
gathering of data: Height, diameter, cross
section area, volume and tree shape by age;
evaluation of the skin; and growth increments.

IMPRESSÃO

Setor de Produção Gráfica

Serviço de Documentação e Informação

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ