



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ
SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO

ISSN 0100 - 9974

FCAP. INFORME TÉCNICO **12**

ANÁLISE DE TRONCO DE FREIJÓ (Cordia goeldiana, Huber)

Omar DANIEL

Jorge Alberto Gazel YARED

Belém

1987

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

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.

ISSN 0100-9974

ANÁLISE DE TRONCO DE FREIJÓ (*Cordia goeldiana*, Huber)

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

Virgílio 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.
Análise de tronco de Freijó (*Cordia
goeldiana*, Huber). Belém, FCAP. Serviço
de Documentação e Informação. 1987. 19p.
(FCAP. Informe Técnico, 12)

CDD - 634.9285

CDU - 634.0.52

FCAP. Informe Técnico, 12

ANÁLISE DE TRONCO DE FREIJÓ (*Cordia goeldiana*, Huber)

S U M Á R I O

	P.
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - MATERIAL E MÉTODOS	4
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
3.1 - TRAÇADO DO PERFIL LONGITUDINAL DA ÁRVORE	5
3.2 - DIÂMETRO	5
3.3 - ÁREA BASAL	5
3.4 - ALTURA	6
3.5 - VOLUME	7
3.6 - FATORES DE FORMA ARTIFICIAL E NATURAL	8
4 - CONCLUSÃO	9
5 - ANEXOS	11
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

CDU - 634.9285

CDU - 634.0.52

ANÁLISE DE TRONCO DE FREIJÓ (*Cordia goeldiana*, Huber)

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: Testou-se a aplicabilidade da técnica da análise de tronco visando conhecer parâmetros dendrométricos de uma área experimental de freijó (*Cordia goeldiana*). Foram utilizadas dez árvores de posição social dominante e codominante, sendo quatro cortadas com oito anos e seis com nove anos de idade. Concluiu-se que: a) o freijó apresenta anéis anuais de crescimento; b) a hipótese do paralelismo é adequada para determinar a altura que a árvore tem a cada ano; c) os fatores de forma natural e artificial tenderam a estabilizar a partir do quinto ano; d) a metodologia de análise de tronco pode ser empregada para a determinação de parâmetros de produção de povoamento de freijó; e) os valores de produção em contrados recomendam a espécie para plantio em capoeiras manejadas.

1 - INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma árvore ou povoamento pode ser conhecido a partir de medições periódicas ou, para aquelas espécies que apresentam anéis de crescimento, através de análise de tronco. Com base nessa técnica, numerosas informações podem

ser obtidas tais como: determinação da idade, classificação de sítio, estudo da forma, cálculo dos incrementos, rotação, resposta ao desbaste e outras.

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(9), MARIAUX (5).

Na região Amazônica, entre outras espécies, o freijó é indicado como possuindo anéis de crescimento distintos e irregulares, conforme estudos das características físicas e mecânicas de algumas madeiras da Floresta Nacional do Tapajós IBDF (3). Estudando a fenologia do freijó, MONTAGNER & YARED (6) detectaram periodicidade de crescimento, com repouso vegetativo de cerca de dois meses, na estação seca. Com base nesse resultado e observações de materiais provenientes do desbaste, com idade conhecida, aqueles autores concluíram que a espécie apresenta anéis de crescimento.

O freijó é, hoje, uma das espécies amazônicas que tem a sua silvicultura mais estudada. Isto se deve às excelentes características de sua madeira, que é nacional e internacionalmente

comercializada, e ao seu comportamento adequado quando submetido à regeneração artificial. Os usos principais da madeira são, conforme SUDAM (8), a construção naval, aeronáutica e civil, e móveis finos.

Na atualidade, plantios existentes de freijó são relativos a parcelas experimentais, localizadas em Belterra (município de Santarém-Pa.), Manaus-AM e Ouro Preto-RO, ou plantações agroflorestais em pequena escala, e que se distribuem por diversas propriedades, localizadas em Tomé-Açú-Pa. A área plantada com a espécie totaliza mais de duas centenas de hectares. As plantações mais atingidas remontam há pouco mais de uma década. Em todos os casos, a espécie vem apresentando comportamento desejável, tornando viável sua reposição através de regeneração artificial.

Com o aumento da área plantada de freijó, torna-se necessário conhecer aspectos relacionados ao crescimento dos povoamentos e, consequentemente, a determinação da produção. No presente trabalho testou-se a aplicabilidade da técnica da análise de tronco, visando conhecer alguns parâmetros dendrométricos relativos a uma área experimental de freijó.

2 - MATERIAL E MÉTODOS.

As árvores utilizadas para o presente estudo foram coletadas em um plantio experimental em Belterra-Pa., pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido-CPATU. As características da área e descrição do experimento foram apresentados por YARED & CARPANEZZI (11).

Foram coletadas dez árvores de posição social dominante e codominante, sendo que quatro árvores foram cortadas com oito anos (dominantes e codominantes) e seis foram cortadas com nove anos de idade (dominantes).

O procedimento para a análise de tronco adotado neste trabalho teve por base a metodologia apresentada por DANIEL & YARED (2).

A análise dos dados foi realizada considerando a média aritmética dos valores de todas as árvores, até o oitavo ano de idade, enquanto no nono ano aparecem apenas as médias das seis árvores dominantes.

Os valores de medição do anel do primeiro ano não são apresentados, uma vez que com a formação do cerne encobrendo a parte central da árvore, até atingir certa altura, houve dificuldade para identificação do anel naquela idade.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.

3.1. TRAÇADO DO PERFIL LONGITUDINAL DA ÁRVORE.

A figura 1 mostra o perfil longitudinal de uma árvore de freijó.

3.2. DIÂMETRO.

Os resultados de diâmetro (DAP = diâmetro a altura do peito), seus incrementos correntes e médias anuais e coeficientes de variação são apresentados na Tabela 1. As curvas dos incrementos em diâmetros são mostrados na Figura 2.

Pela Figura 2 observa-se que tanto o incremento corrente anual como o incremento médio anual em diâmetro culminaram concomitantemente aos seis anos de idade.

YARED & CARPANEZZI (11) avaliaram este mesmo experimento, aos quatro anos de idade, através de mensurações convencionais. Aqueles autores encontraram, naquela idade, um incremento médio anual em diâmetro sobre a casca de 2,49 cm, enquanto com a análise de tronco determinou-se 1,81 cm. A diferença entre estes valores, que é de 0,65 cm, pode ser atribuída à espessura da casca. No presente trabalho determinou-se uma espessura de 0,6cm, aos oito anos de idade. A semelhança entre os valores encontrados vem confirmar a validade e importância do método de análise de tronco para realização de estudo de crescimento do freijó.

3.3. ÁREA BASAL.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de área basal, seus incrementos correntes e médios anuais e coeficientes de variação por idade. As curvas dos incrementos em área basal são mostradas na Figura 3.

Analisando a figura 3, verifica-se que o incremento corrente anual em área basal culminou aos seis anos de idade, enquanto o incremento médio anual manteve-se crescente até a idade estudada. Pode-se observar também que a área basal não entrou ainda em processo de estagnação. A área basal é um dos parâmetros mais afetados pela competição entre as árvores, sendo muito importante na definição da época de desbaste, o que dará novo impulso ao crescimento.

3.4. ALTURA.

Na tabela 3 são apresentados os resultados de altura (H), seus incrementos correntes e médios anuais e coeficientes de variação. As curvas dos incrementos em altura são mostradas na figura 4.

Analisando a figura 4 observa-se que o incremento corrente anual em altura culminou aos quatro anos, enquanto para o incremento médio anual isto ocorreu apenas aos seis anos de idade.

Com árvores do mesmo ensaio, YARED & CARPANEZZI (11) determinaram um incremento médio anual em altura de 2,04 m, aos quatro anos. Este valor é muito próximo ao encontrado pela análise de tronco, que foi de 1,94 m, na mesma

idade. Como se verifica, há uma diferença de apenas 10 cm, mostrando uma boa precisão na escolha do método, no que tange à hipótese do paralelismo no fechamento dos anéis, conforme BARUSSO(1).

3.5. VOLUME.

Na tabela 4 são apresentados os resultados de volume (V), seus incrementos correntes e médios anuais e coeficientes de variação por idade. As curvas dos incrementos em volume são mostradas na figura 5.

Analisando a figura 5 observa-se que os incrementos em volume (ICA e IMA) mantiveram ritmos crescentes de desenvolvimento até a idade de oito anos. Verifica-se, também, que os valores dos incrementos incluídos na idade de nove anos provocaram uma ascensão das curvas, devido a utilização de árvores dominantes. Tal fato não teria ocorrido se as amostras tivessem resultados de árvores de várias posições sociológicas ou coletadas aleatoriamente.

O incremento médio anual em volume encontrado foi de $0,02365 \text{ m}^3$ por árvore no espaçamento de 4 m x 4m, na idade de oito anos. Extrapolados para um hectare (625 árvores/ha), estima-se

um incremento médio de aproximadamente $15 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$. Estes resultados são bastante alentadores para o freijó, pois aproximam-se aos padrões de crescimento de outras espécies folhosas tropicais. KEOGH (4) menciona um incremento médio de $17 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, aos dez anos, para *Tectona grandis* Linn F. em El Salvador nos sítios de Classe I. Para *Cordia alliodora*, em plantios de enriquecimento no Suriname, VEGA (10) menciona um incremento médio de $11,36 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$. Esta mesma espécie, quando plantada em associação com cacau (*Theobroma cacao*) na Costa Rica, segundo ROSERO & GEWALD (7), apresentou um incremento médio de $20,8 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$.

3.6. FATORES DE FORMA ARTIFICIAL E NATURAL.

Na tabela 5 encontram-se os fatores de forma artificial (Fa) e natural (Fn) médios por idade. As curvas de desenvolvimento dos fatores de forma são apresentados na figura 6.

O fator de forma natural manteve-se mais ou menos constante durante os nove anos, o que é confirmado pelo baixo valor encontrado para o coeficiente de variação (CV = 4,07%). O mesmo não ocorreu para o fator de forma artificial que apresentou a maior variação (CV = 14,12%), principalmente devido aos valores maiores encontrados a idade de quatro anos.

A partir da idade de cinco anos, tanto o fator de forma natural como o artificial apresentaram valores mais ou menos semelhantes e tenderam a estabilizar. Este fato torna-se bastante interessante uma vez que tais valores podem ser utilizados nos cálculos de volumetria de freijó.

4 - CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados, chegou-se às seguintes conclusões:

a) o freijó apresenta anéis anuais de crescimento;

b) a hipótese do paralelismo é adequada para determinar a altura que a árvore tem em cada ano;

c) os fatores de forma natural e artificial tenderam a estabilizar a partir do quinto ano;

d) a metodologia de análise de tronco pode ser empregada para determinar parâmetros de produção de povoamentos de freijó; e

e) os valores de produção encontrados recomendam o freijó como espécie promissora para plantio em capoeira manejada .

(Aprovado para publicação em 03/04/87)

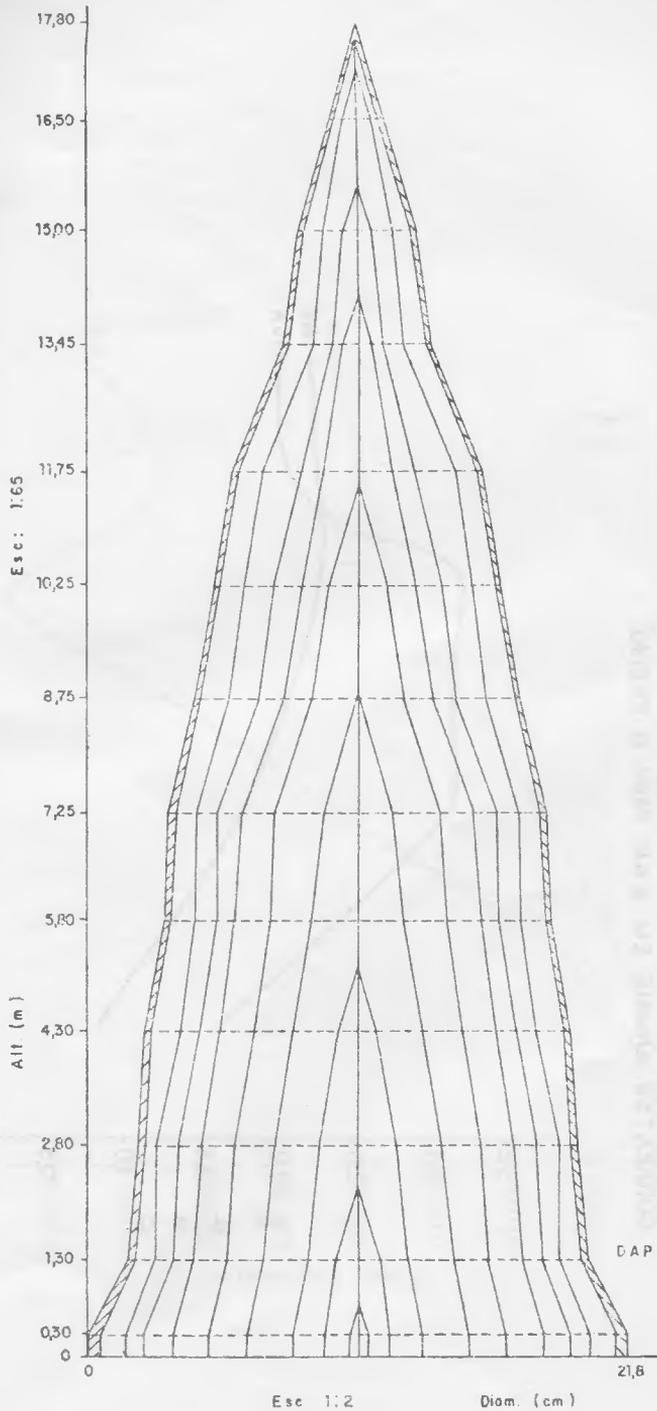


FIG. Nº 01 - PERFIL LONGITUDINAL DE UMA ÁRVORE DE FREIJÓ.

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

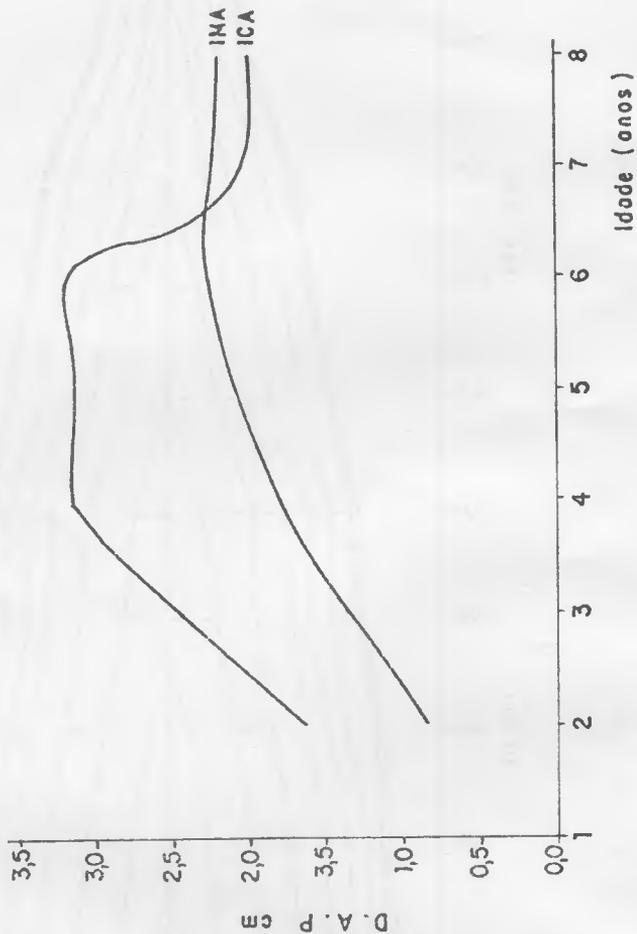


FIG. N^o 03 - DESENVOLVIMENTO DOS INCREMENTOS MÉDIOS E
CORRENTES ANUAIS EM ÁREA TRANSVERSAL PARA O FREIJÓ.

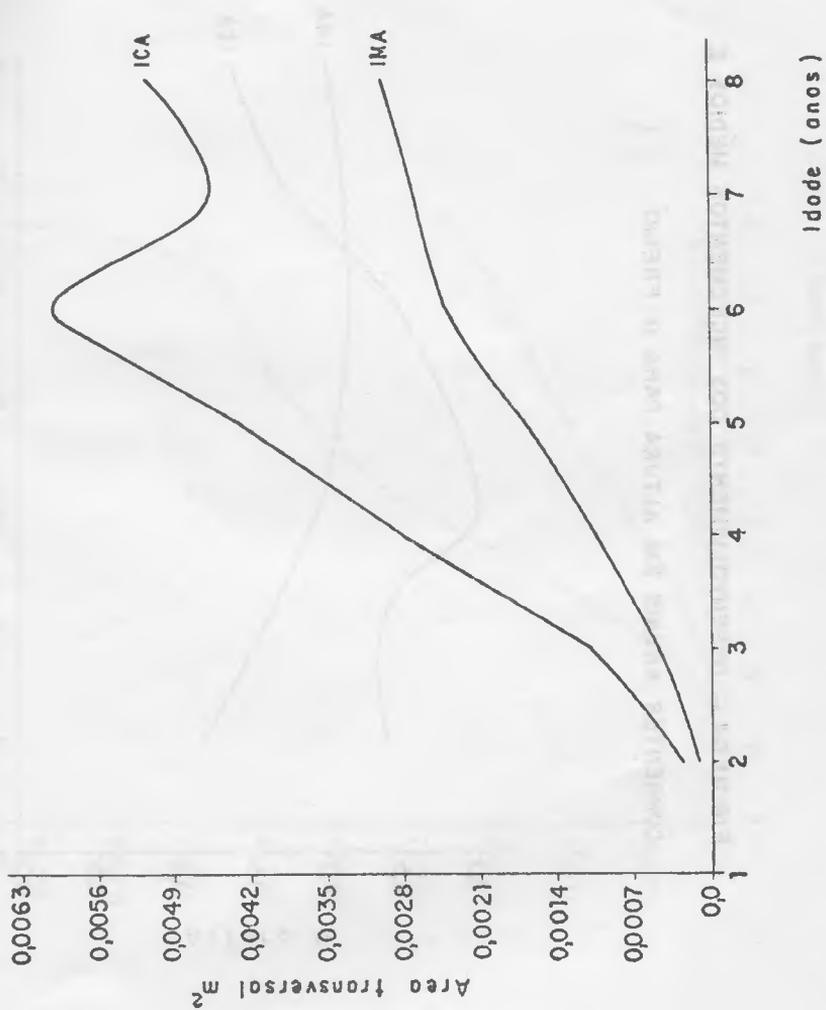


FIG. Nº 04 - DESENVOLVIMENTO DOS INCREMENTOS MÉDIOS E
CORRENTES ANUAIS EM ALTURA PARA O FREIJÓ.

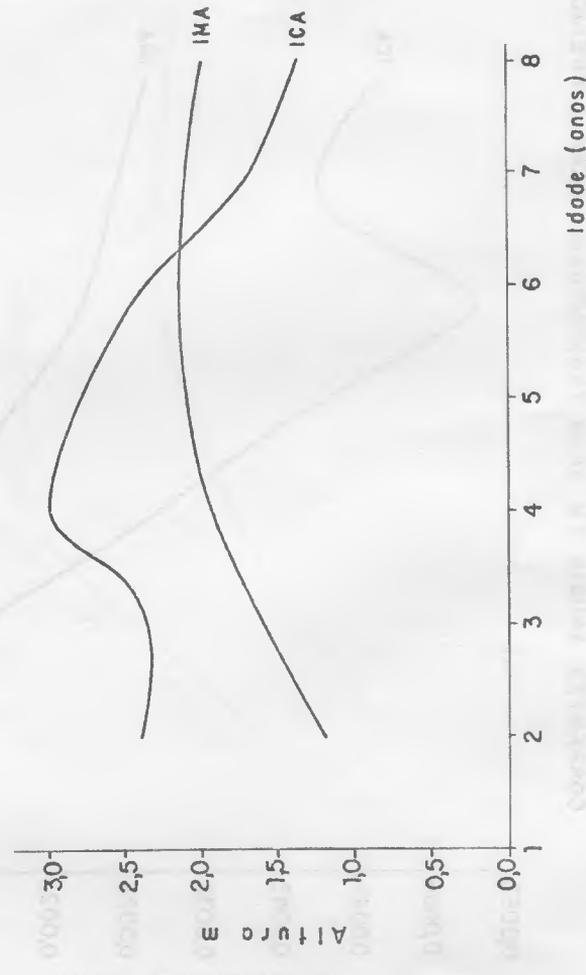


FIG. N.º 05 -- DESENVOLVIMENTO DOS INCREMENTOS MÉDIOS E
CORRENTES ANUAIS EM VOLUME PARA O FREIJÓ.

19095 (2002)

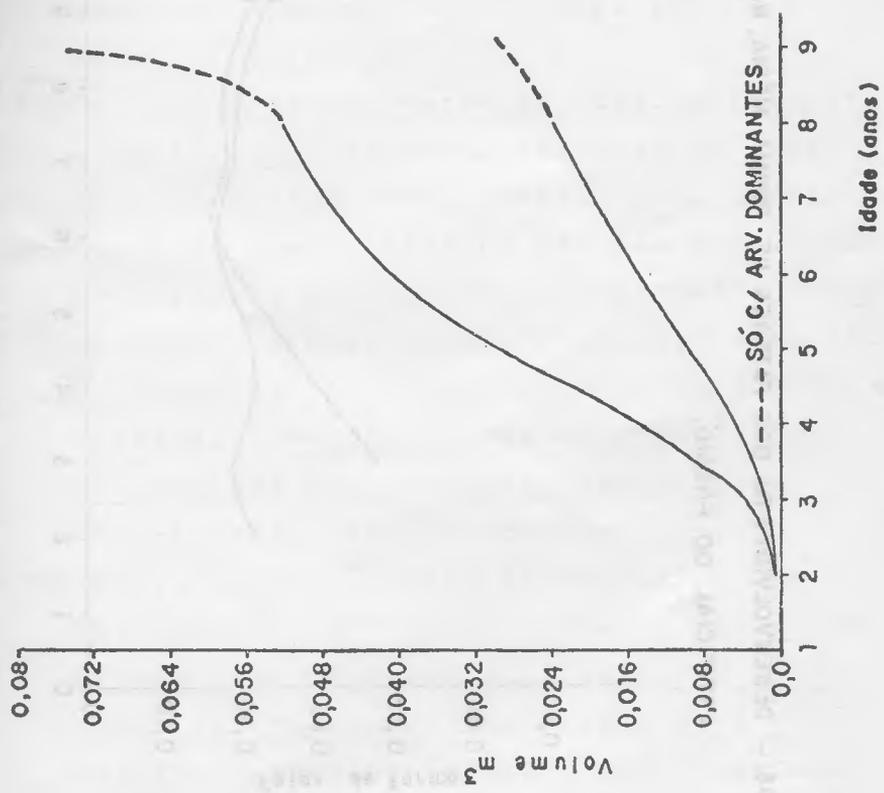
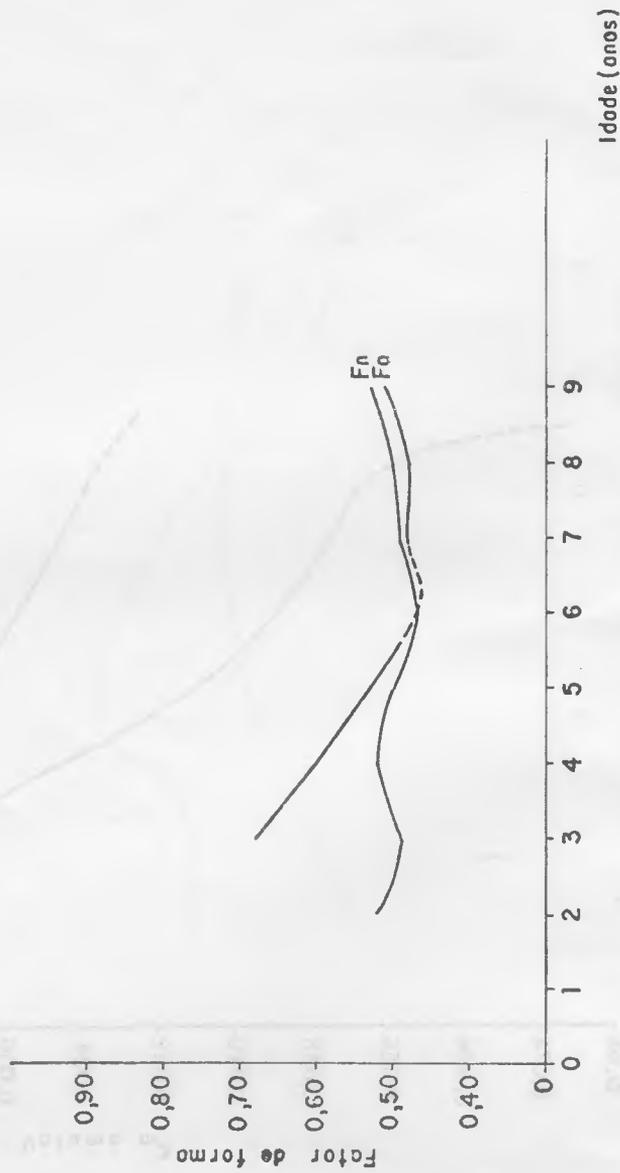


FIG. Nº 06 - DESENVOLVIMENTO DOS FATORES DE FORMA MÉDIA, NATURAL E ARTIFICIAL DO FREIJÓ.



6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BARUSSO, A.P. A determinação de funções de crescimento mediante análise de tronco. Curitiba, 1977. 133p. (Dissertação M.Sc.-UFPr.)
- 2 - DANIEL, O. & YARED, J.A.G. Procedimentos para análise de tronco de espécies florestais. Belém, FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1987. 36p. (FCAP. Informe Didático, 7)
- 3 - IBDF. Madeiras da Amazônia: características e utilização. Floresta Nacional do Tapajós. Brasília, CNPq, 1981. v.1, 113p.
- 4 - KEOGH, R.M. Teca (*Tectona grandis* Linn. F.): Crecimiento del volumen y practicas de ralco en el Caribe, Centro America, Venezuela y Colombia. In: Simposio IUFRO/Servicio Forestal. Produccion de madeira en los neotropicos por medio de plantaciones. Rio Piedras, 1980. p.62-75.
- 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. (Bulletin,94)

- 6 - MONTAGNER, L.H. & YARED, J.A.G. Aspectos da fenologia de *Cordia goeldiana* Huber e suas relações com alguns parâmetros climáticos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 18p. (EMBRAPA/CPATU. Boletim de Pesquisa, 54)
- 7 - ROSERO, P. & GEWALD, N. Crecimiento del laurel (*Cordia alliodora*) en cafetales, cascatales y potreros en la Zona Atlântica del Costa Rica. In: TALLER SISTEMAS AGROFORESTALES EN AMERICA LATINA. Turrialba, 1979. p.211-14
- 8 - SUDAM. Freijó (*Cordia goeldiana*, Huber - Boraginaceae). In: _____. Dep. Rec. Nat. Pesquisa e informações sobre espécies florestais da Amazônia. Belém, 1979. p.49-51.
- 9 - TSCHINKEL, H.M. Annual growth rings in *Cordia alliodora*. TURRIALBA, Turrialba, 16(1):73-80, ene./mar. 1966.
- 10 - VEGA, L. La silvicultura de *Cordia alliodora* como espécie exótica em Suriname. In: CURSO INTENSIVO SOBRE MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE BOSQUES TROPICALES. Turrialba, 1976. 56p. (mimeografado).
- 11 - YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método de "recrû" e espécies promissoras. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1981. 27p. (EMBRAPA/CPATU, Boletim de Pesquisa, 25)

DANIEL, Omar & YARED, Jorge Alberto Gazel.
Análise de tronco de freijõ (*Cordia goeldiana*,
Huber). Belém, FCAP. Serviço de Documentação
e Informação, 1987. 19p. (FCAP. Informe
Técnico, 12)

ABSTRACT: This work uses the trunk analysis technique to discover dendrometric parameters of an experimental area of freijõ (*Cordia goeldiana*). I used as test ten trees of social dominant and co-dominant position, where four of the trees were cut at age of eight years and the remaining six at age of nine. It concludes that: a) Freijõ shows yearly rings of growth; b) The parallel hypothesis is adequate to determine the height that the tree has every year; c) Natural and artificial shape factors tended to stabilize after the fifty year; d) Trunk analysis methodology can be used to determine production parameters of freijõ settlement; and e) Production values found recommend this species for plantations located at manageable scrub.