

# Carapa guianensis Aubl (Andiroba) (\*)

Estudos comparativos de tratamentos silviculturais

ELEAZAR VOLPATO  
PÉRICLES B. SCHMIDT  
VIVALDO C. DE ARAÚJO  
Instituto Nacional de Pesquisas  
da Amazônia

## SINOPSE

São comparados diferentes tratamentos silviculturais em plantios artificiais de *Carapa guianensis* Aubl., e apresentados dados dendrométricos dos incrementos anuais em diâmetro e altura, e as conclusões preliminares para o cultivo.

## INTRODUÇÃO

Buscando conhecer silviculturalmente as espécies florestais amazônicas, foi realizado um estudo com a *Carapa guianensis* Aubl., tentando conhecer em plantios artificiais, quais as condições ideais para o cultivo da espécie.

A *Carapa guianensis* Aubl., conhecida vulgarmente na América do Sul e Central por vários nomes, recebe na Amazônia brasileira o nome de andiroba (Loureiro & Silva, 1968).

Pelas características físico-mecânicas de sua madeira e pelas propriedades químicas do

óleo produzido pelas suas sementes, é das espécies mais conhecidas, exploradas e comercializadas no mercado regional, nacional e internacional (Le Coite, 1947).

## MATERIAL E MÉTODOS

### PLANTIO

Os plantios foram realizados em 1964 por V. C. Araujo, na Reserva Florestal Ducke, situada à margem direita da Rodovia Am-1, Manaus-Itacoatiara, Km 26, Estado do Amazonas, latitude 03° 08' 27" S e longitude 60° 01' 30" Greenwich.

Constaram os plantios experimentais do uso de mudas produzidas em viveiros e plantadas de raiz nua em três áreas, com 100 (cem) plantas cada, em diferentes condições de tratamentos, com as características especificadas no Quadro I. As mudas utilizadas apresentavam uma altura média de 0,40 m.

QUADRO I

Características gerais dos plantios

Tratamento	Dados	Identificação	Data do Plantio	Espaçamento (m)	Condições de Luminosidade	Tipo de solo	Área do Plantio (ha)
A		E <sub>2</sub> E <sub>3</sub> F <sub>2</sub> F <sub>3</sub>	09-03-64	3x4	Plena abertura	Latossolo amarelo	0,12
B		05-0C	-01-64	5x5	Estimado em 25% de abertura	Latossolo amarelo	0,25
C		06-0B	25-02-64	5x5	Estimado em 50% de abertura	Latossolo amarelo	0,25

(\*) — Trabalho realizado dentro do Convênio INPA/BNDE-FUNTEC.

## PREPARO DAS ÁREAS DE PLANTIOS

O plantio submetido ao tratamento A, teve a floresta natural derrubada a corte raso em junho de 1960 e queimada na estação seca de 1962, após a brocagem da regeneração natural existente.

Na área do tratamento B, foi limpo o sub-bosque da floresta natural em dezembro de 1963, e efetuado um desbaste leve com o corte das árvores de baixo diâmetro, e anelamento das sobremaduras e inclinadas, sem valor comercial. O desbaste realizado foi avaliado em uma abertura de 25%.

Para o tratamento C, foi realizado a brocagem da área em dezembro de 1963, eliminando o subosque. Em seguida procedeu-se um desbaste da floresta natural com intensidade estimada em 50% eliminando-se as árvores sobremaduras, inclinadas e outras sem valor comercial.

## TRATOS CULTURAIS

Nas condições do tratamento A, as limpezas foram anuais e constaram de corte da regeneração natural das espécies indesejáveis, excetuando-se a da *Cecropia* sp. (Imbaúba), que só foi eliminada dois anos após o plantio. Houve a eliminação artificial da ramificação lateral, apresentada por muitos exemplares.

Sob a condição do tratamento B, os tratos constaram de corte da regeneração natural indesejável nas linhas do plantio anualmente, e de dois em dois anos limpeza geral entre linhas.

Nas condições do tratamento C, foram igualmente feitas limpezas anuais nas linhas durante o inverno, e limpeza geral no verão.

## DENSIDADE DO POVOAMENTO NATURAL REMANESCENTE NAS ÁREAS DOS PLANTIOS

Em junho-julho de 1966 foi realizado um desbaste complementar em vista da densidade demasiada observada. Tal desbaste foi feita à base de anelamento das árvores inclinadas, sobremaduras, e espécies sem valor comercial conhecido.

O levantamento para avaliar a situação atual foi feito em julho de 1971, e pode ser observado no quadro II.

## RESULTADOS

### DADOS DENDROMÉTRICOS

Foram obtidos através de medições anuais de diâmetro e altura. Pelos valores observados podemos verificar o desenvolvimento dos plantios, conforme Quadros III, IV, V.

QUADRO II

Situação de densidade nas áreas do plantio

Classes de Diâmetro ( cm )		< 10	10-20	20-30	30-40	> 40	
Área 05-0C ( B )	Número de árvores/ha	180	248	92	36	24	580
	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	0,846	4,568	4,618	3,873	4,891	18,796
Área 06-0B ( C )	Número de árvores/ha	48	52	32	32	32	196
	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	0,180	0,944	1,408	2,851	6,058	11,441
Área E <sub>2</sub> E <sub>3</sub> F <sub>2</sub> F <sub>3</sub> ( A )		Plena abertura					

QUADRO III

Dados dendrométricos da parcela E<sub>2</sub> E<sub>3</sub> F<sub>2</sub> F<sub>3</sub> — ( A )

Ano e Idade		1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
		1 ano	2 anos	3 anos	4 anos	5 anos	6 anos	7 anos
Média	Diâmetro (cm)	—	—	—	4,60	7,90	11,50	13,00
	Altura (m)	0,57	1,30	2,67	4,22	6,04	8,32	8,85
Incremento Corrente Anual	Diâmetro (cm/ano)	—	—	—	—	3,30	3,60	1,50
	Altura (m/ano)	0,17	0,73	1,37	1,55	1,82	2,28	0,53
Incremento Médio Anual	Diâmetro (cm/ano)	—	—	—	1,15	1,58	1,91	1,85
	Altura (m/ano)	0,57	0,65	0,89	1,05	1,20	1,38	1,26

QUADRO IV

Dados dendrométricos da parcela 05-0C — ( B )

Ano e Idade		1968	1969	1970	1971
		4 anos	5 anos	6 anos	7 anos
Média	Diâmetro (cm)	—	—	2,50	2,61
	Altura (m)	1,82	2,55	3,11	3,63
Incremento Corrente Anual	Diâmetro (cm/ano)	—	—	—	0,11
	Altura (m/ano)	—	0,73	0,56	0,52
Incremento Médio Anual	Diâmetro (cm/ano)	—	—	0,41	0,37
	Altura (m/ano)	0,45	0,51	0,51	0,51

QUADRO V

Dados dendrométricos da parcela 06-0B — ( C )

Ano e Idade		1967	1968	1969	1970	1971
		3 anos	4 anos	5 anos	6 anos	7 anos
Média	Diâmetro (cm)	—	—	4,80	7,00	8,53
	Altura (m)	2,93	4,31	5,91	8,93	11,06
Incremento Corrente Anual	Diâmetro (cm/ano)	—	—	—	2,20	1,53
	Altura (m/ano)	—	1,38	1,60	3,02	2,13
Incremento Médio Anual	Diâmetro (cm/ano)	—	—	0,96	1,16	1,42
	Altura (m/ano)	0,97	1,07	1,18	1,48	1,58

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise foi realizada dos dados obtidos das medições de 1971. Foram utilizadas as médias das alturas de cada linha do plantio, funcionando assim, a linha como indivíduo. Foram eliminadas as árvores de replantio tardio. Os valores utilizados constam no quadro VI.

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

Pela análise da variância verificamos a seguinte hipótese :

"O desenvolvimento em altura para os três tratamentos estudados é homogêneo e os indivíduos pertencem a uma mesma população".

O valor de F' calculado ( $F' = 54,4753$ ), Quadro VII, é superior ao F teórico ( $F = 5,49$ ), para um nível de erro de 0,01.

Podemos concluir que houve significância no teste da ANOVA, Quadro VII, a nível de 99% de probabilidade. Os dados analisados pertencem a populações diferentes, contestando-se a hipótese formulada.

QUADRO VI

Dados utilizados na análise estatística.

Repetições	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tratamentos									
A*	9,83	9,50	9,94	11,10	11,05	6,47	7,86	7,07	8,21	8,56
B	4,36	4,06	4,49	3,94	4,71	4,72	4,04	3,51	2,88	2,63
C	10,77	11,16	11,44	10,55	10,83	11,90	6,87	11,18	15,20	14,20

QUADRO VII

Súmula da análise da variância.

Origem da variação	gl	SQ	MQ	F'
Entre os tratamentos	2	290,4953	145,2476	54,4753
Dentro dos tratamentos	27	71,9920	2,6663	
Totais	29	362,4873	12,4995	

Desse modo, pela Análise da variância podemos verificar que pelo menos uma das médias é diferente, e pelo teste de Tuckey iremos concluir quais, ou qual, é significativa e possui um melhor desenvolvimento.

TESTE DE TUCKEY

Encontrando no teste de Tuckey diferença honesta de significância menor do que as diferenças entre as médias, teremos as informações necessárias para contestarmos a hipótese.

Em caso contrário, podemos concluir que as médias encontradas pertencem a uma mesma população, e que as diferenças são casuais.

A diferença honesta de significância, ou critério para o teste é dada por :

$$W' = q_{\alpha} ( p, n_2 ) S \bar{x}$$

onde : —

$$S \bar{x} = \sqrt{\frac{MQ \text{ dentro}}{n}} = 0,51 \text{ (erro padrão)}$$

$q = 4,52$  (amplitude total estudantizada)

$\alpha = 0,01$  (nível de erro)

$p = 3$  (número de tratamento)

$n_2 = 27$  (graus de liberdade dentro dos tratamentos)

$\bar{n} = 10$  (número de repetições)

$W' = 4,25 \times 0,51$

$W' = 2,30$

Assim encontramos a Diferença Honesta de Significância menor que a diferença entre as médias, conforme Quadro VIII.

QUADRO VIII

Tratamento	B	A	C
Média	3,934	8,959	11,410

Pelos resultados encontrados contestamos a hipótese formulada, o teste de Tuckey acusa significância entre todos os tratamentos a nível de 99% de probabilidade, e a população submetida ao tratamento C, parcela 06-0B, teve um melhor desenvolvimento em altura.

COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

A idade dos plantios, o número e a variação dos tratamentos não nos permitem definir os tratos ideais que deverão ser dados a plantios artificiais quando se quer obter um determinado produto florestal, porém, o material disponível nos dá um bom conhecimento das exigências e tolerância da espécie.

A falta de uma estrutura experimental contribui para que se recomende novas pesquisas.

O plantio do tratamento B, esteve na 1.ª fase (dois anos e quatro meses) em sombreamento e competição intensa da floresta natu-

ral, tendo um desenvolvimento insatisfatório, conforme os resultados da análise estatística, e dados dendrométricos (Quadro V), demonstram.

Um desbaste mais acentuado na mata natural (Quadro II) onde foi implantada a parcela 06-0B, deu condições para um melhor desenvolvimento em altura. Verifica-se nesta parcela a formação de um fuste de boa forma, alto, (foto 1) não apresentando ramificações e ataques. O diâmetro foi prejudicado em seu desenvolvimento.

O tratamento A, em área de plena abertura, teve um desenvolvimento em altura, inferior estatisticamente, e bom em diâmetro. O aspecto do fuste é bom a uma primeira vista (foto 2), porém, em uma observação mais cuidadosa verifica-se uma bifurcação e ramificação muito intensa, tendo sido eliminada em grande parte nos tratos culturais.

Embora não tenham sido encontrados registros específicos, tais reações, tem como uma das causas o ataque de *Hypsipilla* sp que foi observado pessoalmente. Verifica-se, ainda, a pre-

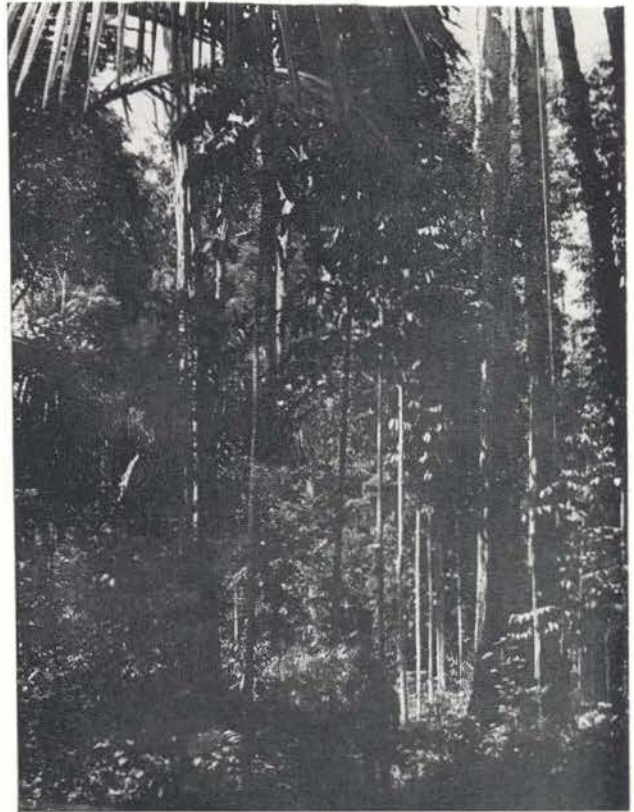


Foto 1 — *Carapa guianensis* Aubl (Andiroba), com 7 (sete) anos, parcela 06-0B, plantio de enriquecimento florestal.



Foto 2 — *Carapa guianensis* Aubl (Andiroba), com 7 (sete) anos, parcela E<sub>2</sub>E<sub>3</sub>F<sub>2</sub>F<sub>3</sub>, plantio em plena abertura

sença, de regeneração natural com sementes do próprio plantio.

Pelo comportamento da espécie verifica-se possibilidade no cultivo em áreas de plena abertura, quando se pensa na industrialização da semente, e recomenda-se em plantios de enriquecimento florestal quando se deseja como produto principal a madeira.

#### SUMMARY

In this paper results on experimental plantation are presented by the authors. This experiment were worked out in the Reserva Florestal Ducke, Manaus-Amazonas-Brasil, with *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae), where are compared three silviculture treatments. In each area were utilized 100 plantations. In addition to the presentation of the growing data in each cultivating condition, and

the comparisons among the applied treatments, preliminary conclusions for the species plantation are established

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- GOMES, F. P.  
1966 — *Curso de estatística experimental*. 3. ed. amp Piracicaba.
- LE COINTE, P.  
1947 — *Amazônia brasileira*. III — *Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas)*. 2. ed. São Paulo, Ed. nac. 506 p. (Brasília, série.: 5 v. 251).
- LOUREIRO, A. A. & SILVA, M. F.  
1968 — *Catálogo das madeiras da Amazônia*. Belém Falangola. 2 v.
- SCHMIDT, P. B. & VOLPATO, E.  
— *Aspectos silviculturais de algumas espécies nativas da Amazônia*. I. *Informações preliminares dos incrementos em altura e diâmetro*. (no prelo).