



**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**  
COORDENADORIA DA PESQUISA DE RECURSOS NATURAIS  
INSTITUTO FLORESTAL

# **Boletim Técnico do Instituto Florestal**

## COMISSÃO EDITORIAL

**Presidente:** *Onildo Barbosa*

**Membros:** *Elisa Sidenã Fosco Mucci*  
*Gilberto de Souza Pinheiro*  
*Hideyo Aoki*  
*Isabel Taeko Ohtake Malvesi*  
*João Batista Baitello*  
*Marco Antonio de Oliveira Garrido*  
*Nilse Kasue Shimura Yokomizo*  
*Ricardo Gaeta Montagna*  
*Rui Marconi Pfeifer*

### ENDEREÇO/ADDRESS

Instituto Florestal - Caixa Postal 1 322 - 01000 - São Paulo  
Brasil

Publicação periódica irregular

Preço por fascículo: Cr \$ 150,00 (US\$ 10.00)

SOLICITA-SE PERMUTA/EXCHANGE DESIDRED



**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**  
COORDENADORIA DA PESQUISA DE RECURSOS NATURAIS  
INSTITUTO FLORESTAL

BOLETIM TÉCNICO DO INSTITUTO FLORESTAL  
volume 36, número 2, julho de 1982.

SUMÁRIO

Variação da densidade básica em <i>Eucalyptus citriodora</i> Hook, de várias idades. Wood density of <i>Eucalyptus citriodora</i> Hook at various ages. Rubens Alves da CUNHA, José Furtado PISANI, José Theóphilo do Amaral GURGEL.....	59- 74
Planejamento da área de recreação, turismo e educação ambiental na Estação Experimental de Tupi. Recreation, turism and enviromental education area planing at Estação Experimental de Tupi. Regina Antonia Liberal VALENTINO, Gilberto de Souza PINHEIRO, Gonçalo MARIA NO, Cybele de Souza Machado CRESTANA.....	75- 99
Variação Genética entre origens de <i>Pinus glabra</i> Wal. em Campos do Jordão e Itararé (SP). Genetic variation among <i>Pinus glabra</i> Wal. provenances in Campos do Jordão and Itararé (SP). Cesário Lange da Silva PIRES, José GURFINKEL, Manoel de Azevedo FONTES, Marco Antonio Púpio MARCONDES.....	101-110
Produção de resina de três espécies/variedades de <i>Pinus</i> tropicais. Oleoresin Yield of tropical pines. Marco Antonio de Oliveira GARRIDO, Clóvis RIBAS, Carlos Alberto SCHREINER, Lêda Maria A. GURGEL GARRIDO, Francisco Antonio J. VAZ, Anésio Coelho de SOUZA.....	111-121
Índice de Assuntos.....	122-124

ISSN 0100-3151

Bol. Técn. IF.	São Paulo	v. 36	n. 2	pág. 57-124	jul. 1982
----------------	-----------	-------	------	-------------	-----------

**BOLETIM TÉCNICO DO INSTITUTO FLORESTAL, São Paulo.**

São Paulo. 1972 -

1972 - 1979, 1-33

1980, 34 (1-2) (Publicação periódica irregular, a partir desta data)

1981, 35 (1-2)

1982, 36 (1,2 -



# VARIAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA EM *EUCALYPTUS CITRIODORA* HOOK, DE VÁRIAS IDADES\*

Rubens Alves da CUNHA\*\*

João Furtado PISANI\*\*

José Theóphilo do Amaral GURGEL\*\*\*

## RESUMO

Foram estudados dois tópicos essenciais, isto é, o ponto de retirada de amostras segundo os quatro pontos cardeais e a determinação da idade adulta das árvores de *E. citriodora*.

A determinação da densidade básica foi feita pelo processo gravimétrico, utilizando parte da madeira de discos de 8 cm de espessura, retiradas nas distâncias de 2 a 2 metros, a partir da base do tronco até próximo à copa, até um diâmetro de 8 cm. Como foi preservada a orientação do tronco, pode-se determinar a densidade nos quatro quadrantes.

Para o esclarecimento do primeiro tópico, as variações da densidade básica foram examinadas através dos dados obtidos para 5 árvores típicas de 12 anos de idade, aplicando-se métodos da análise de variância.

A fim de se esclarecer o segundo tópico, época em que a árvore poderia ser considerada adulta ou madura, foram analisadas a densidade básica e as dimensões de suas fibras, nas idades de 5, 7, 11, 12 e 20 anos.

Com o intuito de estabelecer possíveis diferenças entre as médias de densidade segundo a idade das árvores e, também, entre árvores da mesma idade, aplicaram-se processos da análise de variância e do Teste de Tuckey.

Palavras-chave: Densidade básica - *Eucalyptus citriodora*. Variação da densidade básica - *Eucalyptus citriodora*.

## ABSTRACT

This paper deals with a criterion for establishing the mature age of *Eucalyptus citriodora*, based on the variability of basic density of the wood at several ages.

Wood basic evaluation has been based on 5 trees of the ages of 5, 7, 10, 11, 12 and 20 years old, from sites of "Luiz Antonio" and "Loreto", both in São Paulo State.

In order to investigate density characteristics, it was taken sectional discs of 8 cm along the grain, and they were cut at intervals of 2 m, starting from the level of the ground upwards, up to the diameter the top reached 8 cm (destructive method).

Prior to the cutting of the discs, the south side of the felled trees was marked, from the bottom to the top. Latter on, a sample was taken from the 4 cardinal points.

A preliminary statistical analysis was done in order to establish if there is no differences among the values of the basic density taken in the 4 cardinal points. Since the Tuckey's test showed that the means were not different is the following statistical analysis only the data of the south side was utilized.

On the basic of the variation found in the study of the trees, the following conclusions were reached.

There is no difference among the value of the basic density taken at the cardinal points, as for the position in the tree. So, one can choose the direction to be taken the sample of wood; in this paper it was analysed only the south side.

The variation of the basic density between trees of the ages of 7 and 20 years, was not statistical significant. On the other hand, for others ages, a significant variation between trees was encountered.

There was not significance between the age of 5 and 7 years, but these two ages differs from the ages of 10 to 20 years.

After the tenth year of age, the basic density of the tree tends to become established and it can be inferred that the tree is becoming mature.

Key-words. Basic density - *Eucalyptus citriodora* - Basic density variation - *Eucalyptus citriodora*.

(\*) Aceito para publicação em setembro de 1981.

(\*\*) Departamento de Matemática e Estatística - IGCE - UNESP - Campus de Rio Claro - SP.

(\*\*\*) Departamento de Biologia - IB - UNESP - Campus de Rio Claro - SP.

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de *Eucalyptus* cultivadas no Brasil com a finalidade de reflorestamento, destaca-se o *Eucalyptus citriodora* Hook que pela qualidade de sua madeira, vem sendo largamente utilizada na confecção de dormentes para ferrovias e outras aplicações na construção civil.

Assim, torna-se importante o conhecimento da idade em que as árvores poderiam ser abatidas com maior rendimento. Sob este aspecto, uma das características de maior interesse seria a densidade básica de qualidade já consagrado pelos pesquisadores. O exame detalhado dessa característica é o objetivo central deste trabalho.

Uma das dificuldades iniciais para a execução da pesquisa foi o tipo de amostragem a ser seguida. Ou se optava pelo método não destrutivo de amostras ao nível do DAP pela sonda de Pressler, ou pelo método destrutivo, onde a árvore é abatida. A retirada da amostra ao nível do DAP no método não destrutivo foi sugerido por NYLINDER (1965), por ser um índice mundialmente adotado na silvicultura e de fácil utilização, todavia, alguns pesquisadores, entre eles RUDMAN et alii. (1969), questionam a exatidão desse método, e demonstraram que de acordo com o esquema de variação, tanto em relação ao comprimento da fibra, como da densidade básica da madeira, a amostragem varia significativamente entre posições feitas a 10, 20 ou 30 % da altura da árvore.

Em vista do exposto e a fim de se ter maior exatidão nas determinações da densidade básica nas várias idades estudadas, optou-se pela aplicação do método destrutivo.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A densidade básica da madeira dos eucaliptos é uma característica complexa, desde que o tecido de que ela é formada contém em proporções variadas, diferentes tipos de células; estas, por sua vez, podem variar em diâmetro, espessura da parede, comprimento e conter quantidades variáveis de extrativos. A ex-

tensão dessa variabilidade está na dependência da espécie e de suas interações com o ambiente. Também, a densidade básica da madeira de árvores maduras é maior do que aquelas de árvores jovens, segundo HILLIS & BROWN (1978).

Sendo uma característica fácil de ser observada com exatidão, tem sido bastante utilizada para se avaliar as qualidades da madeira e mesmo no melhoramento genético florestal, pelo fato de apresentar altos índices de herdabilidade, conforme MADDERN HARRIS (1965).

Nas diversas espécies de eucaliptos ocorrem variações consideráveis na densidade entre e dentro das espécies, segundo NYLINDER (1965), bem como dentro de uma mesma árvore.

Na Austrália, North South Wales, em *E. grandis* foi encontrado por EDWARDS (1973) diferenças significativas ao nível de 1 % na densidade básica de inúmeras plantações. Em uma única árvore da mesma espécie, TAYLOR (1972) encontrou, na África do Sul, variações de 0,160 a 0,250 g/cm<sup>3</sup> e SKOLMEN (1972), pela lógica apontada nos resultados, achou valores que estavam entre 0,360 a 0,820 g/cm<sup>3</sup> em uma única árvore de *E. robusta*, no Havai.

A densidade pode variar com a distância na direção casca-medula; um decréscimo na densidade nos primeiros centímetros de crescimento, seguido por um aumento, foi encontrado em numerosas proveniências de *E. grandis*, na Austrália (North South Wales), por BAMBER & HUNPHREYS (1963). A 1,5 m acima do solo, a densidade mínima de 0,370 g/cm<sup>3</sup> foi encontrada a 3,5 cm a partir da medula, em *E. grandis*, crescendo na África do Sul, e o máximo de 0,495 g/cm<sup>3</sup> a 12,5 cm na periferia, conforme relata TAYLOR (1972); a distância a partir da medula teve um menor efeito na altura de 10,7 m e quase nula na altura de 22,9 m.

A densidade básica de *E. pilularis* na Australia (North South Wales), aumentou com a idade da madeira, particularmente entre 4 a 10 anos, a partir da medula para a casca; 40 % de aumento ocorreu entre 1 e 30 anos, quando a densidade chegou a 0,450 g/cm<sup>3</sup>, segundo BAMBER & CURTIN (1974). Este valor, baseado em 12 árvores, é substancialmente menor do que a média de 0,700 g/cm<sup>3</sup> para amostras de idades mais adiantadas. A densida-

de básica de *E. pilularis* na Austrália (North South Wales), aumentou com a idade da madeira, particularmente entre 4 a 10 anos, a partir da medula para a casca; 40 % de aumento ocorreu entre 1 e 30 anos, quando a densidade chegou a  $0,540 \text{ g/cm}^3$ , segundo BAMBER & CURTIN (1974). Este valor, baseado em 12 arvores, é substancialmente menor do que a média de  $0,700 \text{ g/cm}^3$  para amostras de idades mais adiantadas. A densidade de *E. regnans* da Australia (Victoria), de árvores entre 34 a 44 anos de idade variou de árvore para árvore, porém, havia um aumento constante de densidade a partir da medula para a periferia, conforme relata HILLIS (1969); semelhante fato ocorreu em *E. diversicolor* de acordo com GREENHILL & DADSWELL (1940).

Aqui entre nós há vários trabalhos mostrando idênticas variações de densidade básica ao longo do tronco e também a partir da medula para a periferia. Assim, FERREIRA (1970) trabalhando com *E. alba* e *E. saligna* de 5 a 7 anos de idade, chegou a conclusão que a densidade básica média variou linearmente em função da altura e variações de árvore para árvore da ordem de  $0,443$  a  $0,667 \text{ g/cm}^3$  para *E. alba*; relata ainda esse autor que para essas espécies e nas idades estudadas, as amostras tomadas ao nível do DAP, tanto para o método destrutivo como para o não destrutivo, podem estimar a densidade básica média da árvore. Em outro trabalho BRASIL & FERREIRA (1972) estudando *E. grandis* também concluíram que a densidade básica da madeira cresce no sentido casca-medula, sendo esse crescimento mais acentuado nas camadas externas e que houve alta variabilidade nas 4 árvores examinadas.

BRASIL et alii (1977) estudando *E. propinqua* de 5 anos em duas regiões do Estado de São Paulo, chegaram a conclusão de que a densidade básica, nas secções transversais do tronco a diversas alturas, cresce até um ponto máximo da metade da árvore e depois decresce em direção a copa.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Material

As amostras estudadas de *E. citriodora* foram retiradas

de árvores pertencentes a povoamentos da Estação Experimental de Luiz Antonio, do Instituto Florestal do Estado de São Paulo e do Horto Florestal de Loreto, da Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA.

Foram analisadas 5 árvores de cada uma das idades de 5, 7, 10, 11, 12 e 20 anos. A identificação correta das espécies foi feita pelos Eng<sup>os</sup>. Agr<sup>os</sup>. Cesar Augusto Corsini e Gilbert R. de Albuquerque Cavalcanti, respectivamente Chefe da Estação Experimental de Luiz Antonio e Chefe da Divisão Técnica do Horto Florestal "Navarro de Andrade" de Rio Claro.

### 3.2 Métodos

As árvores de cada idade foram corteadas em diferentes povoamentos e após a sua identificação botânica correta eram abatidas, e o seu fuste seccionado em toras de 2 metros, até atingir um diâmetro de 8 cm. Nas extremidades de cada tora eram retirados discos de 8 cm de espessura. Os discos obtidos pelo seccionamento do fuste eram identificados, recebendo numeração correspondente ao talhão, árvore, nível de onde haviam sido retirados e direção norte-sul.

Após a identificação, os discos foram acondicionados em sacos plásticos e levados diretamente à câmara frigorífica, evitando-se o secamento e possíveis contrações.

Para posteriores cálculos volumétricos, determinaram-se os diâmetros sem casca nas extremidades dos segmentos, de onde foram retiradas as amostras.

Por ocasião das determinações da densidade básica os discos eram seccionados em quatro partes, de acordo com as direções norte-sul e leste-oeste e imersos em água até a saturação completa.

A densidade básica foi determinada pelo processo gravimétrico, segundo método preconizado pelo FOREST PRODUCTS LABORATORY, (1956) e definidas por:

$$d = \frac{PS}{VS} \text{ g/cm}^3$$

onde PS= peso seco em estufa a 105° C até peso constante,

VS = volume verde ou saturado - peso imerso

O comportamento da variável densidade básica foi inicialmente examinado estatisticamente através dos resultados obtidos para as 5 árvores típicas de 12 anos de idade, o que possibilitou, na seqüência da análise, a utilização de procedimentos de análise da variância; posteriormente, uma vez verificada a possibilidade de ser examinado apenas um quadrante, estendeu-se a análise estatística à todas as idades.

#### 4 RESULTADOS

Conforme foi dito na introdução, nesta primeira parte do trabalho procurou-se verificar se haveria ou não diferenças entre a densidade básica determinada nos 4 quadrantes, a fim de servir de orientação para futuros trabalhos.

A literatura estrangeira ao tratar do assunto de retirada de amostras da madeira para a finalidade da determinação da densidade básica ou das dimensões das fibras ou traqueídeos, diz que deve ser dado preferência ao lado norte do fuste, por ser esta a superfície menos iluminada e segundo se pensa, deveria mostrar uniformidade de seus elementos. Todavia, estas pesquisas foram efetuadas no hemisfério norte, e para nós deveriam ser, por lógica, o lado sul, atentando-se para a nossa posição geográfica.

Como previsto na metodologia cada um dos discos foi seccionado segundo a orientação e a densidade básica determinada por quadrante. Um resumo descritivo destes resultados pode ser visto na TABELA 1 que reúne informações sobre cinco árvores típicas de 12 anos de idade.

Tabela 1 - Resultados descritivos da densidade básica de cinco árvores típicas de 12 anos.

Árvore		Quadrantes			
		N	S	L	O
1 (n=9)	$\bar{x}$	0,790	0,797	0,790	0,786
	$S^2$	0,000480	0,000347	0,000226	0,001492
2 (n=9)	$\bar{x}$	0,715	0,695	0,707	0,709
	$S^2$	0,000566	0,000708	0,000378	0,000429
3 (n=12)	$\bar{x}$	0,693	0,707	0,694	0,692
	$S^2$	0,000921	0,000660	0,000824	0,000462
4 (n=9)	$\bar{x}$	0,799	0,795	0,789	0,799
	$S^2$	0,002278	0,001441	0,001231	0,000780
5 (n=11)	$\bar{x}$	0,691	0,683	0,685	0,689
	$S^2$	0,000541	0,000995	0,000471	0,000976

n : número de discos

 $\bar{x}$  : média aritmética por quadrante $S^2$  : variância dentro de quadrante

A perspectiva de utilização de análise da variância para evidenciar possíveis diferenças entre médias de quadrantes, levou ao teste preliminar de homocedasticidade. O procedimento utilizado foi o de calcular a estatística F. mx. SOKAL & ROHLF (1969), entre as determinações de densidade básica dos quadrantes dos discos obtidos de cinco árvores típicas de *Eucalyptus citriodora* com doze anos de idade. Estes resultados, dados a seguir, mostraram-se significativos ao nível de 0.05.

Árvore	1	2	3	4	5
F <sub>max.</sub>	6,602	1,873	1,994	2,920	2,112

Constatada, portanto, a homogeneidade das variâncias das determinações por quadrante, procedeu-se a análise da variância para simples classificações entre quadrantes dentro de cada uma, árvores de 12 anos SOKAL & ROHLF, (1969). Estes resultados, mostraram-se não significativos ao nível de 0,05.

Árvore	1	2	3	4	5
F	0,262	1,225	0,774	0,145	0,188

Diante desses resultados passou-se a um estudo mais amplo de características densidade básica da madeira de *E. citriodora*. Para isso, foram incluídas as determinações sobre as árvores das demais idades envolvidas, em número de cinco por idade. Ainda em consequência dos resultados não significativos quando da comparação das médias de densidade dos quadrantes, os discos passaram a ser representados pelos resultados experimentais relativos unicamente ao quadrante sul. Os resultados descritivos, da densidade básica das 6 idades estudadas, constam da TABELA 2.

Tabela 2 - Resultados descritivos da densidade básica, no quadrante sul, de cinco árvores típicas das idades de 5,7,10,11 e 20 anos (\*)

		n discos	$\bar{x}$	$s^2$	$\bar{\bar{x}}$
5 anos	1	7	0.616	0.003660	
	2	5	0.557	0.002729	
	3	6	0.698	0.005424	
	4	6	0.649	0.001384	
	5	7	0.655	0.002035	0.635
7 anos	1	7	0.650	0.002662	
	2	7	0.677	0.002630	
	3	7	0.643	0.004160	
	4	7	0.672	0.002104	
	5	8	0.662	0.003537	0.661
10 anos	1	10	0.721	0.000499	
	2	9	0.755	0.002163	
	3	9	0.764	0.002166	
	4	10	0.724	0.000940	
	5	9	0.709	0.000361	0.735
11 anos	1	11	0.671	0.000352	
	2	10	0.757	0.000463	
	3	11	0.778	0.000791	
	4	9	0.754	0.000502	
	5	9	0.723	0.002328	0.737
20 anos	1	16	0.768	0.000868	
	2	15	0.767	0.000598	
	3	16	0.756	0.000919	
	4	16	0.755	0.000865	
	5	15	0.743	0.001124	0.735

(\*) os dados correspondentes das cinco árvores de idade de 12 anos encontram-se na Tabela 1.

Assim, colocou-se o problema de verificar possíveis diferenças entre médias de densidade segundo a idade da árvore, e também, entre as árvores da mesma idade, considerando o esquema utilizado na seleção do material e os objetivos propostos, optou-se pelo exame dos resultados experimentais segundo o modelo de análise da variância para classificações hierárquicas LI (1969). Estes resultados são os constantes da TABELA 3.

Tabela 3 - Análise da variância da variável densidade básica da madeira de *E. citriodora*.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Somas de quadrados	Quadrados médios	F
Entre idades	5	0,480949	0,096790	
Entre árvores dentro de idades	24	0,181798	0,007575	12,698*
Residuo	262	0,363014	0,001386	5,465*
Total	291	1,025761		

\* resultados significativos ao nível de 0,05

Diante de tais resultados, evidenciando a existência de diferenças em média de densidade básica, tanto com respeito às idades como entre árvores de mesma idade, a análise que se segue pretende individualizar tais diferenças.

Com o recurso de análise da variância para simples classificações, foram identificados os grupos de árvores de mesma idade responsáveis pela diferença encontrada (F = 5,465 da TABELA 3). Tais resultados abaixo constantes, foram todos significativos ao nível de 0,05.

Idade em anos	5	7	10	11	12	20
F	4,949*	0,474*	4,302*	22,048*	36,169*	1,892

Assim, observa-se que as árvores com sete anos e também as com vinte anos de idade, mostraram-se homogêneas quando examinadas, em média, pela densidade básica de sua madeira, o que não ocorre com as árvores das demais idades. Estas então foram identificadas através do teste Tuckey aproximado para amostras de tamanhos diferentes, PIMENTEL GOMES (1966). Estes resultados estão reunidos na TABELA 4.

Tabela 4 - Contrastes entre médias de densidade básica da madeira de árvores de uma mesma idade.

Árvore	1	2	3	4	5
1	—	0,059	0,082	0,033	0,039
2	0,034	—	0,141 *	0,092	0,098
3	0,043	0,009	—	0,049	0,043
4	0,003	0,031	0,040	—	0,006
5	0,012	0,046	0,055	0,015	—

Na triangular superior os contrastes entre médias das árvores de 5 anos e na inferior os contrastes entre médias das árvores de 10 anos.

Árvore	1	2	3	4	5
1	—	0,086 *	0,107 *	0,083 *	0,060 *
2	0,102 *	—	0,021	0,003	0,026
3	0,090 *	0,012	—	0,024	0,047 *
4	0,002	0,100 *	0,088	—	0,023
5	0,114 *	0,012	0,024	0,112 *	—

Na triangular superior os contrastes entre médias das árvores de 11 anos e na inferior os contrastes entre médias de árvores de 12 anos.

\* resultados significativos ao nível de 0,05

Finalmente, para o complemento da análise, mesmo tendo sido verificado algumas diferenças de árvore para árvore, dentro de uma mesma idade, estas foram comparadas na tentativa de evidenciar quais os grupos de idades que se comportam diferente quanto à densidade básica média ( $F=12,698$  da TABELA 3). O segundo procedimento foi a aplicação do já citado teste de Tukey e os resultados obtidos são os constantes da TABELA 5.

Tabela 5 - Contrastes entre médias de densidade básica da madeira de grupos de árvores de diferentes idades.

Idade em anos	5	7	10	11	12
7	0,024				
10	0,097*	0,073*			
11	0,101*	0,077*	0,004		
12	0,095*	0,071*	0,002	0,006	
20	0,121*	0,097*	0,024	0,020	0,026

\*resultados significativos ao nível de 0,05

## 5 DISCUSSÃO

Preliminarmente procurou-se estabelecer um método de amostragem, que no processo destrutivo de retiradas de amostras para fins da determinação da densidade básica, fornecesse informações precisas sobre o melhor aproveitamento a seguir. Optou-se pela divisão dos discos retirados de 2 em 2 m do tronco da árvore em quatro partes, seguindo as direções norte-sul e leste-oeste. Daí surgiu a questão qual delas seria a mais indicada no processo de amostragem.

A literatura consultada sobre o assunto é muito vaga,  
*Bol. Técn. IF, São Paulo, 36(2):59-74, jul. 1982.*

e desta forma baseou-se em GURGEL et alii (1973), que em trabalho anterior, trabalhando com a mesma espécie de *E. citriodora*, com árvores de 11 e 12 anos de idade e utilizando a mesma metodologia do método destrutivo, chegaram a conclusão de que não havia diferenças entre a densidade básica dos quadrantes de todos os discos em que as árvores foram seccionadas. Assim, nesta pesquisa, limitou-se a ampliar a análise para um maior número de idades e refinar mais os processos estatísticos. Pelos resultados da TABELA 1, nota-se que não há diferenças significativas entre as densidades básicas determinadas nos quadrantes e assim pode-se escolher qualquer deles; todavia, foi escolhido o lado sul, pela lógica já apontada. Passando a investigar as possíveis diferenças entre as médias da densidade básica segundo a idade da árvore e também entre árvores da mesma idade, foi constatado, segundo as TABELAS 2 e 3, a existência de tais diferenças, confirmando assim a opinião de outros autores, como DILLNER et alii (1970) e FERREIRA (1970).

Devido ao esquema estatístico utilizado, foi possível identificar o grupo de árvores responsáveis pelas diferenças encontradas; observa-se assim que as árvores com 7 e 20 anos, mostraram-se homogêneas (TABELA 4), o que não aconteceu com as demais idades. Pelo teste de Tuckey constatou-se que para a densidade básica há grande homogeneidade entre as médias de 5 a 10 anos, quando comparadas entre si, e relativa homogeneidade, quando se comparam as idades de 11 a 12 anos entre si. Situação semelhante foi encontrada por FERREIRA (1972), trabalhando com *E. grandis*, onde ele não encontrou diferenças significativas entre as médias das idades de 12, 13 e 16 anos, comparadas entre si.

Para finalizar a análise estatística, procedeu-se a uma comparação entre as árvores das seis idades estudadas entre si, e constatou-se (TABELA 5) que as idades de 5 a 7 anos não diferem entre si e que a partir da idade de 10 anos, não há mais diferenças significativas entre elas. Este resultado é muito importante, pois vem demonstrar que após o décimo ano, as árvores vão tendendo para a idade adulta ou madura, época em que na maioria dos casos há uma estabilização da densidade básica.

Na literatura consultada há também referências precisas sobre o assunto, destacando-se o trabalho de FERREIRA (1972), onde o autor, estudando um povoamento de *E. grandis* de diferentes idades, encontrou o seguinte: não havia diferenças significativas entre as médias da densidade básica entre as idades de 11 anos comparadas com as idades de 12, 13, 14 e 16; não havia diferenças significativas entre as idades de 12 e 14 anos, bem como entre 14 e 16 anos.

## 6 CONCLUSÕES

O valor da densidade básica da madeira foi da mesma ordem de grandeza quanto à sua posição, segundo os 4 pontos cardiais, nas várias alturas examinadas do tronco da árvore. Todavia, para o trabalho de rotina é aconselhável escolher um deles, sendo o mais indicado, o lado sul.

As 5 árvores examinadas quanto a densidade básica, dentro das idades de 7 e 20 anos, mostraram-se uniformes. Quanto às demais idades de 5, 10, 11 e 12 anos, houve pequena variabilidade dentro das árvores de 5 e 10 anos, e mais acentuada nas idades de 11 e 12 anos.

Não houve diferenças entre as idades de 5 e 7 anos, mas estas duas idades diferem em todas as demais idades estudadas, quanto a densidade de madeira.

A partir do décimo ano, não houve mais diferenças significativas entre as idades de 11, 12 e 20 anos. Pode-se daí inferir, que houve uma estabilidade da densidade básica, o que indica que a árvore está se tornando adulta ou madura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAMBER, R.K. & CURTIN, R.A. 1974. Some properties of wood in blackbutt trees of two ages. *Aust. For.*, Camberra, 36: 226-64.
- \_\_\_\_\_. HUMPHREYS, F.R. 1963. A preliminary study of some wood properties of *Eucalyptus grandis* (Hill). *Maiden L. Inst. Sci.* Washington, DC, 11: 63-70.

- BRASIL, Maria Aparecida M. & FERREIRA, M. 1972. Variação da densidade básica e das características das fibras em *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden ao nível do DAP. *Revista IPEF*, Piracicaba, 5 : 81-90.
- \_\_\_\_\_, et alii. 1977. Variação da densidade básica nas seções transversais do caule da base do tronco para a copa de eucalipto. *Revista IPEF*, Piracicaba, 15: 73-82.
- DILLNER, B. et alii. 1970. The breeding of *Eucalyptus globulus* on the basis of wood density, chemical composition and growth rate. *Timber Bulletin for Europe - Supplement 5, Rome*, 23 : 120-55. (Simposium in Lisboa - The production and Industrial Utilisation of *Eucalyptus*).
- EDWARD, D.W. 1973. Defects of fast-grown eucalypts in New South Wales. In: PROC. MEET. DIV., 5. *Int. Un. For. Res. Org.*, South África, 2: 256-70.
- FERREIRA, M. 1970. *Estudo da variação da densidade básica da madeira de Povoamentos de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden*. Piracicaba, Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz". 62 p. (Tese Livre-Docência).
- \_\_\_\_\_, M. 1972. Variação da densidade básica da madeira de povoamentos comerciais de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden nas idades de 11, 12, 13, 14 e 16 anos. *Revista IPEF*, Piracicaba, 4: 65-89.
- FOREST PRODUCTS LABORATORY. 1956. *Methods of determining the specific gravity of wood*. Madison, United States Department of Agriculture 6p. (Technical - Note, B-14).
- GREENHILL, W. L. & DADSWELL, H.E. 1940. *The density of Australian timbers II. Air-dry and basic density data of 172 timbers*. Australian, Coun. Sci. Ind. Res. Aust. 25p. (Pamphlet. 92).
- GURGEL, J.T.A. et alii. 1973. Não influência da direção geográfica na obtenção de dados da densidade básica da madeira em plantas florestais. *Ciência e Cultura - Suplemento*, São Paulo, 25 (6): 527.
- 
- Bol. Técn. IF*, São Paulo, 36(2):59-74, jul. 1982.

- HILLIS, W. E. 1969. The contribution of polyphenolic wood extractives to pulp colour. *Appita*, Australia, 23: 89-101.
- \_\_\_\_\_ & BROWN, A.C., Ed. 1978. *Em Eucalyptus for wood production*. Australia, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 434 p.
- LI, C.C. 1969. *Introducción a la estadística experimental*. Barcelona, Omega. 496 p.
- MADDERN HARRIS, J. 1965. *The heretability of wood density*. Melbourne. Intern. Union Forest. Research Organization. 20 p. (Meeting section, 41).
- NYLINDER, P. 1965. *Non destructive field sampling systems for determining the wood density of standing timber over large areas, variation within and between species and the influences of environmental and others factors on wood density*. Melbourne, Intern. Union Forest Research Organizations. V.2, 13 p. (Meeting Section, 41).
- PIMENTEL GOMES, F. 1966. *Curso de estatística experimental*. 3 ed. Piracicaba, ESALQ, 404 p.
- RUDMAN, P. et alii. 1969. Breeding eucalyptus for wood properties. In: SECOND WORLD CONSULATION ON FOREST TREE BREEDING. IUFRO, Washington, 1: 447-464.
- SKOLMEN, R.G. 1972. Specific gravity variation in *Eucalyptus robusta* grown in Hawai. S. Francisco, U.S. For. Serv. Pacif. Sthwest for. Range Exp. 9pp. (Res. Pap. PSN. 78).
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1969. *Biometry*. USA, W.H. Freeman and Company San Francisco. 789 p.
- TAYLOR, F.W. 1972. Anatomical wood properties of South African grown *Eucalyptus grandis*. *For. J., South Africa*, 80: 20-24.

# PLANEJAMENTO DA ÁREA DE RECREAÇÃO, TURISMO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE TUPI<sup>1</sup>

*Regina Antonia Liberal VALENTINO* <sup>2</sup>

*Gilberto de Souza PINHEIRO* <sup>3</sup>

*Gonçalo MARIANO* <sup>3</sup>

*Cybele de Souza Machado CRESTANA* <sup>4</sup>

## RESUMO

O programa abrange uma área florestal onde estão incluídos alguns atrativos como lagos, camping, área de piquenique, etc.

Para atender ao visitante será montada uma infra-estrutura que compreende sistemas de abastecimento de água, de energia elétrica, de esgotos e limpeza da área.

Haverá áreas reservadas à recreação intensiva (piquenique, esportes, etc.), e outras destinadas à recreação extensiva (camping, trilhas, etc.).

Toda a área deverá contar com um esquema de segurança que vise a proteção do visitante e a manutenção da ordem.

Palavras-chave: recreação, educação ambiental.

## ABSTRACT

The program comprises a forest area where some attractives are included such as lakes, camping and pic-nic areas, etc.

In order to attend the visitor a ground work of water supply eletricity, drain and cleaning systems are going to to be established.

There will be intensive recreation areas (pic-nics, sports, etc.) and others aiming at the extensive recreation (camping, trails, etc.).

The whole area will have a security scheme aiming at the visitor protection and the order maintainance.

Key words: recreation, environment education.

## 1 INTRODUÇÃO

A floresta representou, no início da história da humanidade, o abrigo para o homem. Mais tarde, com a expansão das comunidades, um entrave ao desenvolvimento. Atualmente o enfoque mudou, pois o esgotamento das reservas de fornecedores tradicionais de madeira, com milhares de quilômetros de terras erodidas no mundo,

(1) Aceito para publicação em outubro de 1981.

(2) Engenheiro Florestal - Convênio FBCN/IF.

(3) Pesquisadores Científicos Instituto Florestal - Caixa Postal 1322 - São Paulo-SP. Brasil.

(4) Engenheiro Agrônomo - Instituto Florestal - Caixa Postal 1322 São Paulo-SP. Brasil.

e com o surgimento de um consciência mundial a respeito da poluição, a floresta não representa mais apenas produção de madeira, ALMEIDA (1979).

Segundo JORGE PADUA (1978), a conservação da natureza em seu sentido amplo, envolve, além de preservação, sua utilização através do manejo racional dos recursos, onde o melhor mesmo é não usar diretamente esses recursos, mas obter um benefício indireto dos mesmos.

De fato, uma das maiores preocupações do homem moderno está na procura de solução para os problemas decorrentes da devastação do meio ambiente.

No caso específico do Estado de São Paulo, tal degradação foi feita de maneira bastante acentuada, trazendo como consequência, já no início da década passada, os baixos níveis de cobertura vegetal VICTOR (s/d) e SERRA FILHO et alii (1975).

O Instituto Florestal, sensibilizado para este aspecto, e pensando na quase total ausência de oportunidade de lazer ao ar livre, lançou a idéia de criar Áreas de Recreação, Turismo e Educação Ambiental em algumas de suas dependências. Entre elas está a Estação Experimental de Tupi. O programa tem dupla finalidade, oferecer lazer ao ar livre à população das cidades próximas e, ao mesmo tempo, conforme MULLER (s/d), alcançar os objetivos educacionais através da interpretação da natureza, que explora meios de comunicação relacionados ao ambiente natural.

### 1.1 Justificativa

Pode-se facilmente entender a devastação florestal na região de Piracicaba por ser esta uma zona canavieira, fato que, aliado ao aumento da densidade demográfica e ao crescimento industrial, vem causando gradativa diminuição de áreas com cobertura vegetal.

Em um raio de 50 km da Estação Experimental de Tupi, vive uma população de aproximadamente 3 milhões de habitantes. Estes seriam os possíveis beneficiados com a criação dessa Área de Lazer que, através de pequenos investimentos, poderá ser equipada e mantida para o uso público, sem prejuízo das atividades normais

ainda desenvolvidas, ou seja, a manutenção de área de pesquisa florestal.

## 1.2 Objetivos

O presente trabalho objetiva, principalmente:

- a) desenvolver um programa de Educação Ambiental;
- b) incentivar o hábito de frequentar Áreas de Lazer;
- c) aumentar o potencial de áreas verdes, e
- d) divulgar conhecimentos sobre as essências nativas existentes no local.

Desse modo, espera-se conscientizar a população para os benefícios que a floresta proporciona, e de como usufruí-los, sem danificá-la.

## 2 ESTRUTURA DO PROJETO

A Estação Experimental de Tupi, localizada no bairro de Tupi, município de Piracicaba, possui uma área de aproximadamente 200 ha.

Até novembro de 1933 a área era uma "Fazenda Nacional dos Estados Unidos do Brasil", denominada Estação Experimental de Piracicaba, da Diretoria de Plantas Textéis do Ministério de Agricultura. Pelo Decreto Federal nº 23.526, a área foi cedida ao Governo do Estado de São Paulo, que em abril de 1939, através do Decreto Estadual nº 10.108, autorizou o Instituto Agrônomo a instalar, no local, uma Sub-Estação Experimental de Pomicultura.

Somente em dezembro de 1949, através do Decreto Estadual nº 19.032-C, a área passou para o domínio do Instituto Florestal, então Serviço Florestal do Estado de São Paulo, que aí instalou o Horto Experimental de Tupi, mais tarde denominado "Estação Experimental de Tupi".

Quando a dependência passou para o domínio do Serviço Florestal, quase já não haviam espécies remanescentes da floresta original, do tipo latifoliada, semi-úmida, semi-decídua, HUECK (1978). Data dessa época a instalação, no local de experimentos com *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp.

Em 1970, atendendo a razões estéticas foi construída a barragem do "Lago Marcelo", objetivando acabar com uma barroca que

havia no local, e também, com vistas a embelezar e prover de água a Estação.

Em 1975, quando ocorreu um incêndio que destruiu parte dos plantios, ficou patente a necessidade de se intensificar as medidas de prevenção. Na montante do "Lago Marcelo" havia um brejo que dificultava a abertura de aceiros. Construiu-se, então, outra barragem que originou um segundo lago, concluído em 1978.

Atualmente a Estação Experimental de Tupi está dividida em duas zonas: Zona de Serviços e Zona de Recreação. A Zona de Recreação ocupará apenas 30 ha, ficando a área restante destinada à Zona de Serviços, onde se dará continuidade às atividades normais de uma Estação Experimental, como pesquisas, instalação de experimentos, viveiro e administração.

## 2.1 Estudos da área

A área deverá ser convenientemente caracterizada para que ao se implantar a infra-estrutura e planejar sua utilização o resultado seja harmonioso.

### 2.1.1 Condições climáticas

Segundo VEIGA (1975) a Estação Experimental de Tupi, possui altitude média de 515,0 m, tipo climático Cwa.

A precipitação média anual é de 1351,0 mm, sendo a média do mês mais seco 27,0 mm (em julho). O déficit hídrico anual é de 19,0 mm.

### 2.1.2 Condições edáficas

De acordo com VENTURA et alii (1965/66), os solos da Estação podem ser classificados como compreendidos na unidade taxonômica Podzólico Vermelho Amarelo-var. Laras, que, por serem formados a partir de arenitos, são solos arenosos. O relevo apresenta-se ondulado, a profundidade efetiva do solo é de 2,0m, a drenagem é moderada, a produtividade varia de média a baixa, a retenção de água é média. Esses solos, devido à textura, ao relevo, à baixa fertilidade e à susceptibilidade à erosão, são impróprios para a agricultura e indicados para reflorestamento.

GURGEL FILHO et alii (1962/63) obtiveram os seguintes re-

sultados na análise do solo da Estação Experimental de Tupi:

- Matéria Orgânica (Nx20)	- 2,20 %	(médio)
- Índice de pH	- 5,40	(acidez média)
- Fósforo (PO <sub>4</sub> )-me	- 0,11	(baixo)
- Cálcio (Ca)-me	- 1,90	(baixo)
- Potássio (K)-me	- 0,13	(médio)

### 2.1.3 Estudo da flora

Existe no local u'a mata ciliar secundária, posteriormente enriquecida com essências nativas. Observam-se, na área, os seguintes exemplares da flora:

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
Araribã (nativo, dominante)	<i>Centrolobium tomentosum</i> Gill.
Gerivã (nativo, dominante)	<i>Syagrus romanzoffianum</i> (Cham.) Becc.
Capixingui	<i>Croton floribundus</i> (Spreng.) Mart.
Manjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i> DC.
Sapuva	<i>Platimiscium ulei</i> Harms.
Lixeira	<i>Lippia</i> sp
Pau pólvora	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.
Mamica-de-porca	<i>Zantoxylon rhoifolium</i> Lam.
Jacarandã-caroba	<i>Jacaranda semiserrata</i> Cham.
Peroba	<i>Aspidosperma peroba</i> Fr. All.
Guaçatonga	<i>Casearia</i> sp
Embaúba	<i>Cecrôpia</i> sp
Ingazeiro	<i>Inga edulis</i> Mart.
Jequitibã-branco	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) O. Kuntze
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.
Pau-de-jangada	<i>Heliocarpus americanus</i> L.
Óleo-de copaíba (nativo)	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Blake.
Paineira	<i>Chorisia epeciosa</i> St. Hill.
Cabreúva-vermelha	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms.

Ipê-amarelo	<i>Tabebuia vellosi</i> Tol.
Carne-de-vaca	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.
Jacaranda-paulista	<i>Machaerium villosum</i> Vog.
Canela	<i>Cryptocarya</i> sp
Ipê-felpudo	<i>Zeyhera tuberculosa</i> Bur.
Figueira	<i>Ficus</i> sp
Pau-jacaré	<i>Pityrocarpa gonoacantha</i> (Mart.) Brenan.
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.
Cambuí	<i>Eugenia</i> sp
Mandioqueira	<i>Didymopanax</i> sp
Ibirá-puitã	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taubert. Walp.
Guariroba	<i>Campomanesia</i> sp
Caixeta	<i>Croton piptocalix</i> Mull. Arg.
Cipó-unha-de-gato	<i>Bignonia unguis-cati</i> L.
Cipó-de-são-joão	<i>Pyrostegia venusta</i> Ker.
Cipó-papo-de-peru	<i>Aristolochia esperanzae</i> O. Ktze.
Urtiga	<i>Urera baccifera</i> Gaud.
Esponjinha	<i>Calliandra</i> sp
Arco-de-peneira	<i>Cupania</i> sp

Devido ao incêndio ocorrido em 1975, parte da mata foi muito afetada tornando necessária sua recomposição artificial, de modo a conferir à área um melhor efeito paisagístico.

Para tanto foram utilizadas as seguintes essências:

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.
Angico-vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
Ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i> Lorentz ex Griseb
Jequitibã-rosa	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) O. Ktze.

Cabreúva	<i>Myroxylon balsamun</i> (L.) Harms.
Oiti	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.
Guarantã	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.
Resedã	<i>Lagerstroemia indica</i> L.
Mirindiba-rosa	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne.
Jatobã	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
Teca	<i>Tectona grandis</i> L.
Cedro	<i>Cedrella fissillis</i> Vell.
Guatambú	<i>Aspidosperma pyricollum</i> Muell. Arg.
Jacarandã-mimoso	<i>Jacaranda acutifolia</i> (R.Br.) H.B.
Jambolão	<i>Eugenia jambolana</i> Lam.
Goiaba-brava	<i>Lagerstroemia grandiflora</i> Roxb.
Astrapéia-rosa	<i>Dombeya wallichii</i> Benth et Hook.
Cassia-imperial	<i>Cassia fistula</i> L.
Unha-de-vaca (branca)	<i>Bauhinia variegata</i> L. var. candida Roxb.
Ipê-de-jardim	<i>Tabebuia</i> sp

#### 2.1.4 Estudo da fauna

Devido à falta de condições naturais e às alterações ambientais que ocorreram no local, a fauna foi diminuindo, permanecendo apenas alguns poucos exemplares, cuja lista é a que se segue

Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thons</i>
Gambás	<i>Didelphis</i> sp
Gato-do-mato	<i>Felis</i> sp
Lebre	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Mão-pelada	<i>Procyon concolor</i>
Ouriço	<i>Coendou villossus</i>
Preá	<i>Cavea aperea</i>
Serelepe	<i>Querlinguetus ingrami</i>
Tatu	<i>Dasypus</i> sp
Lagarto	-

## AVES

Andorinha pequena	<i>Progne chaleybes doméstica</i>
Azulão	<i>Ayanocompsa cynea</i>
Beija-flor	<i>Ramphodon</i> sp
Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Carancho	<i>Poliborus</i> sp
Chopim	<i>Nolothrus bonariensis</i>
Codorna	<i>Nothura</i> sp
Coruja	<i>Pisorchina</i> sp
Curiango	<i>Nyctidromus albicollis</i>
Curruira	<i>Troglodytes musculus</i>
Gavião	<i>Spizastur</i> sp
João-bofo	<i>Bucco charuru</i>
João-de-barro	<i>Furnarius rufus</i>
Juriti	<i>Leptotila rufaxilla</i> <i>reichenbachii</i>
Maritaca	<i>Conepatus chinga soffocans</i>
Martim-pescador	<i>Ceryle</i> sp
Nhambú	<i>Clypturellus</i> sp
Pássaro-preto	<i>Cynorimorpsar chopi</i>
Picapauzinho	<i>Picumnus</i> sp
Pintassilgo	<i>Spinus magellanicus</i>
Sabiã-laranjeira	<i>Turdus rufiventris</i>
Sabiã-poca	<i>Turdus</i> sp
Saracura	<i>Aramides</i> sp
Tico-tico	<i>Zonotrichia capensis</i>
Tisiu	<i>Volatinia jacarina</i>
Tuim	<i>Forpus</i> sp
Urubu	<i>Catharista atratus brasiliensis</i>
Viuvinha	<i>Coporus</i> sp

2.2 Infra-estrutura

Para sustentação do projeto será necessária uma infra-estrutura que assegure o bom andamento das atividades, e que compreenda os seguintes itens:

### 2.2.1 Vias de acesso

A Estação Experimental de Tupi é servida pela Rodovia Luiz de Queiroz, que liga Piracicaba a SP 330 (Via Anhanguera).

Existe, ainda, uma estrada municipal de acesso à dependência, que deverá receber sinalização adequada para auxiliar na localização da área, melhoramentos que facilitem o trânsito de veículos e trabalhos de conservação do solo, sujeito à erosão e à formação de valetas. A rede interna é eficiente e bem distribuída, necessitando apenas de placas de sinalização e outras, indicativas, com dizeres alusivos a problemas de conservação, segurança, etc.

### 2.2.2 Rede de água

A captação de água será feita através de perfuração de um poço semi-artesiano e deverá ser conduzida a um reservatório de 20 mil litros, construído ao nível do solo, em local cuja altitude permita que a sua distribuição se faça por gravidade. Dessa forma, deverá existir água suficiente para abastecer bebedouros, sanitários e áreas de serviço.

### 2.2.3 Esgotos

A captação de esgotos dos sanitários deverá ser feita pelo sistema de fossa séptica e rede de drenagem junto às áreas de camping e de piquenique. A água dos lavatórios e bebedouros de verá ser captada por rede de drenagem.

### 2.2.4 Rede elétrica

A rede elétrica deverá ser instalada a partir daquela que serve à Estação, com tomadas e postes de iluminação distribuídos nas áreas de maior concentração de visitantes.

### 2.2.5 Coleta de lixo e limpeza da área

Através da distribuição de cestos de coleta nas áreas de recreação e trilhas, estas deverão ser mantidas limpas. Será desenvolvido um programa de conscientização que leve a manter a limpeza da área, e para tanto se contará com o emprego de placas educativas.

### 2.2.6 Construções

As construções como guaritas, sanitários, etc., que atendem aos visitantes, deverão ser feitas com material resistente e durável, que se harmonizem com o ambiente, como por exemplo, pedras, madeira tratada, etc. Algumas construções mais rústicas como quiosques, mesas e churrasqueiras, deverão ser distribuídas na área.

#### 2.2.6.1 Guaritas

Tanto na entrada da área de piquenique como no acesso ao camping, deverão ser contruídas guaritas para atendimento e controle de entrada e saída dos visitantes. Aí cada um receberá folheto ilustrado, com informações sobre a área de recreação, instruções sobre conservação do parque, manutenção da limpeza e prevenção de incêndio, etc. O folheto deverá conter croqui da área, com indicações das vias de acesso, localização das áreas de lazer, de piquenique, de camping, etc. Deverá ser escrito de forma direta e positiva, fazendo com que o visitante se interesse por sua leitura e se motive a seguir as instruções.

#### 2.2.6.2 Centro de visitantes

Deverá ser providenciado um Centro de Visitantes, à entrada da área, cuja função será receber e orientar os mesmos através de serviços informativos e programas interpretativos das belezas cênicas.

Permanecerão funcionários no local para colocar o usuário a par das acomodações de camping e piquenique e prestar assistência geral. Deverá haver também, materiais impressos, mapas e mostruários para orientação dos interessados. Um pequeno anfiteatro deverá apresentar programas audio-visuais relativos a área. (FIGURA 1)

#### 2.2.6.3 Sanitários e áreas de serviços

Deverão ser construídos dois prédios que abrigarão as instalações sanitárias, atendendo às áreas de camping e piquenique. O prédio que atenderá à área de piquenique abrigará 5 sanitá-

rios, 5 lavatórios e 1 chuveiro masculino e feminino. (FIGURA 2).

Na área de camping haverá 10 sanitários, lavatórios e chuveiros para ambos os sexos.

No camping, além das instalações sanitárias, deverá haver também, áreas de serviço com pias e tanques de lavar roupas. (FIGURA 3).

#### 2.2.6.4 Quiosques

Nas áreas de piqueniques deverão ser construídos quiosques rústicos, de madeira com cobertura de sapé, que não contrastem com o ambiente.

#### 2.2.6.5 Estacionamento

Visando a segurança dos visitantes não se deverá permitir o trânsito de veículos nos locais reservados à recreação, com excessão dos veículos oficiais necessários à vigilância.

Para solucionar o problema de estacionamento dos veículos de usuários, deverão ser providenciados locais para esta finalidade junto à área de piquenique e junto ao camping, com capacidade para cem carros cada.

#### 2.2.6.6 Cantina

A cantina deverá funcionar em um barracão junto à área de piquenique, fornecendo, além das mercadorias habituais, carvão para as churrasqueiras.

### 2.3 Utilização da área

Para melhor funcionamento, esta será dividida em área de recreação intensiva e área de recreação extensiva.

#### 2.3.1 Recreação intensiva

Esta zona, considerada como a de maior permanência do público, oferecerá maiores condições de conforto ao visitante.

##### 2.3.1.1 Lagos

Existem dois lagos, ambos sem forma geométrica definida, e ocupando uma área aproximada de 2,0 hectares.

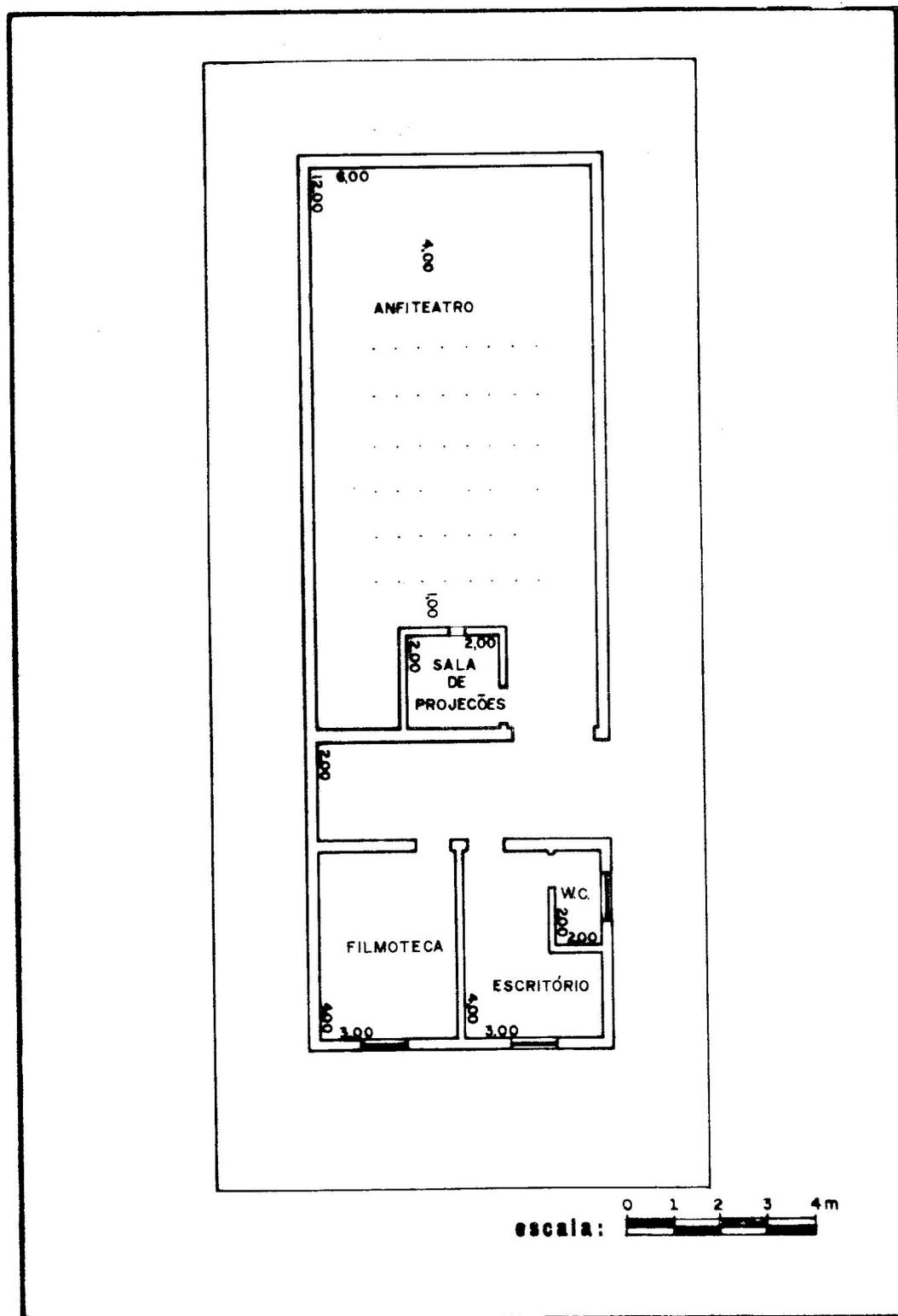


FIGURA 1 - Centro de visitantes

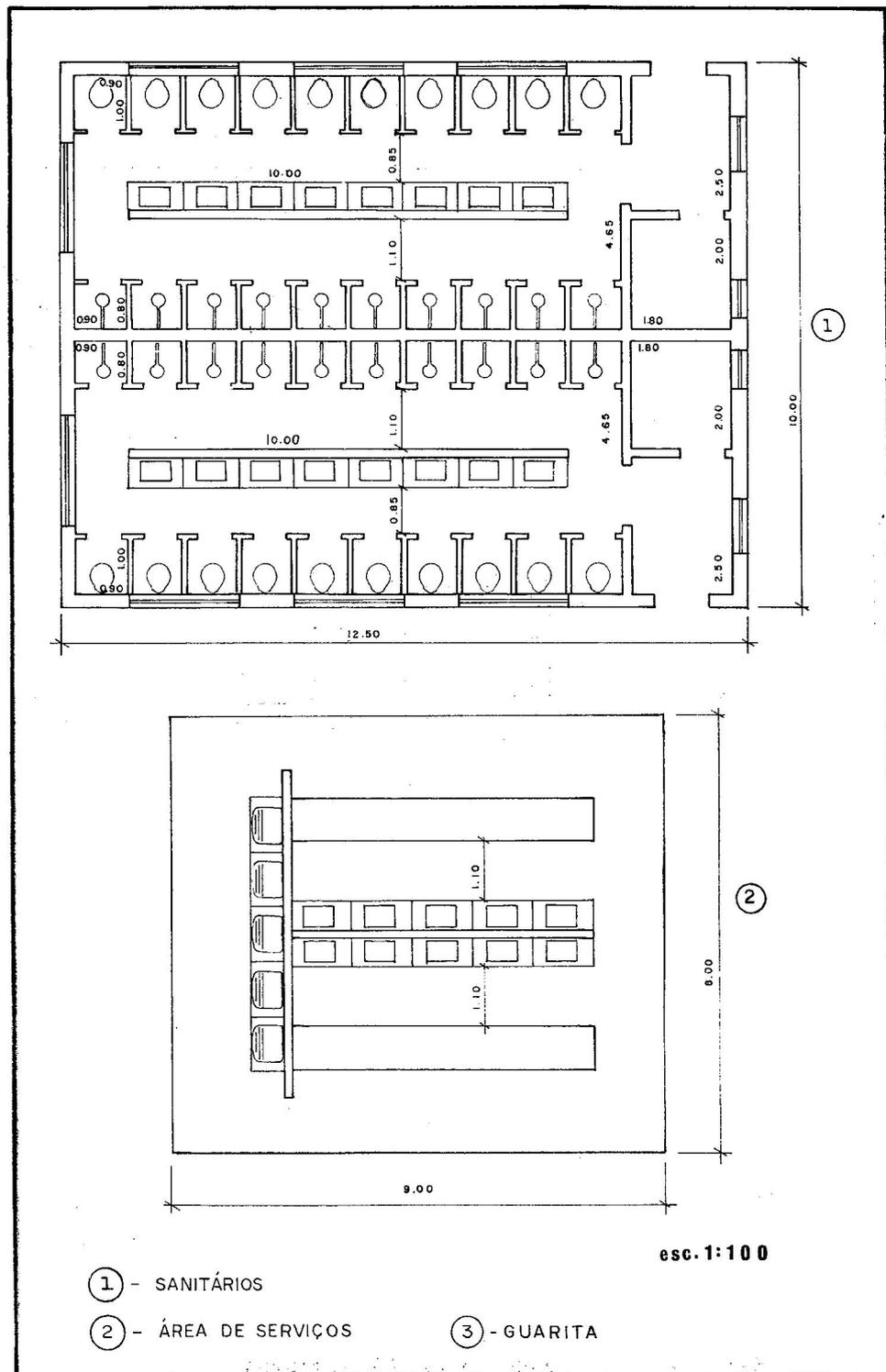
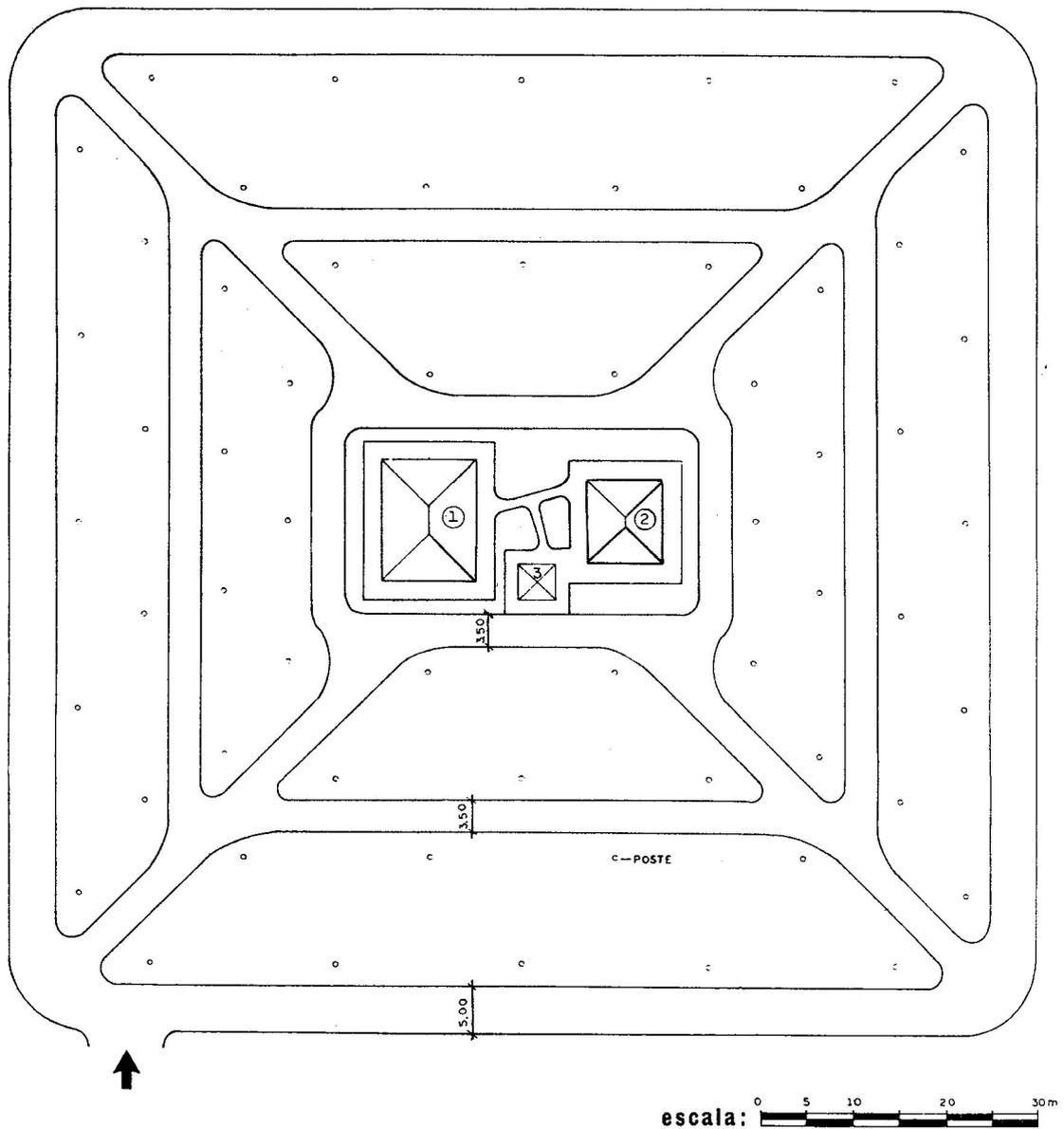


FIGURA 2 - Plantas de construções: áreas de serviço



"CAMPING" (Capacidade para 70 barracas)  
Área Total 12.100 m<sup>2</sup>

FIGURA 3 - Plantas de construções: áreas de serviço.

O lago Marcelo, o primeiro a partir da entrada tem duas ilhotas totalmente arborizadas com as seguintes espécies arbóreas:

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
Arco-de-peneira	<i>Cupania</i> sp
Sapuva	<i>Platymiscium ulei</i> Harms
Embaúva	<i>Cecropia adenopus</i> Mart.
Guaçatonga	<i>Casearia</i> sp
Jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda acutifolia</i> (R.Br.)H.B.
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Camb.
Cássia-de-java	<i>Cassia javanica</i> L.
Murta	<i>Murraya paniculata</i> Jack.
Casuarina	<i>Casuarina</i> sp
Magnólia-amarela	<i>Michelia champaca</i> L.
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojerex W. J. Hooker) Raf.
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i> Benth.
Espatódea	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.
Mirindiba-rosa	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne.
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> L.
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hill.
Tuia	<i>Thuja</i> sp
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.
Palmeira-seaforthia	<i>Archontophoenix cunninghamii</i>
Palmeira-areca-bambu	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H. Wende.

Ambos os lagos são margeados por diversas espécies arbóreas nativas e exóticas.

A pesca será permitida somente a nível esportivo, havendo alternância de uso entre os 2 lagos disponíveis.

### 2.3.1.2 Área de piquenique

Estão previstas duas áreas destinadas a piqueniques, uma com churrasqueiras e outra sem churrasqueiras.

### 2.3.1.2.1 Com Churrasqueiras

Será localizada próximo ao lago Marcelo, com o mínimo risco de incêndio. Contará com quiosques, churrasqueiras, piso gramado e algumas árvores para sombra. Cinco churrasqueiras serão suficientes para a finalidade proposta.

### 2.3.1.2.2 Sem churrasqueiras

Também localizada próxima aos lagos, sob cobertura arbórea, com instalação de mesas e bancos de madeira.

Tanto as mesas quanto os bancos serão de costanerias de *Pinus*, tratados. Vinte mesas e quarenta bancos bastarão para atender à demanda esperada.

### 2.3.1.3 Parque infantil

Será instalado na posição sudoeste do "Lago Marcelo". Os brinquedos serão rústicos, tais como: gangorras, balanços, escorregadores, labirinto, casa de bonecas, etc., feitos na própria estação utilizando-se canos, pneus, troncos, etc. Haverá ainda uma caixa de areia, bancos e três bebedouros.

### 2.3.1.4 Área de esportes

Será situada próxima à estrada principal da dependência e deverá ocupar uma área de 5.500 m<sup>2</sup>, subdividida em campo de futebol e quadras de vôlei e bochas.

O campo de futebol terá dimensões reduzidas (18 m x 40 m), será gramado com grama batatais (*Paspalum notatum*) e deverá ser cercado com tela de arame, evitando-se que bolas atinjam os transeuntes ou causem outros transtornos.

As quadras de vôlei e bocha terão dimensões oficiais, sendo que a quadra de vôlei terá piso de areia e a quadra de bocha, terra socada.

### 2.3.1.5 Camping

A área de camping, com 12.100 m<sup>2</sup>, foi prevista por ser esta uma importante atividade recreativa. Deverá abrigar 70 barracas,

separadas entre si por uma distância de 12,5 m . A privatização deverá adaptar-se às condições locais (área e número de barracas). Para tanto, pretende-se providenciar o plantio de arbustos entre as barracas, conduzindo-os à altura de 2,0 m. Essas faixas terão comprimento máximo de 7,0 m, de modo que a passagem entre as barracas seja livre.

### 2.3.2 Recreação extensiva

Nesta área serão abertas trilhas de interpretação, procurando-se conservar o ambiente natural.

#### 2.3.2.1 Trilhas

"Andar, caminhar, passear, escalar, excursionar , longe do atropelo, da aglomeração, do ruído e do tráfego de veículos é, hoje em dia, um dos passatempos favoritos da maior parte das pessoas. É a forma de recreação mais econômica, mais sadia e que maiores oportunidades oferece de observação, pesquisa, tranquilidade e devaneio" BELART (1978).

Com base no exposto, pretende-se demarcar duas trilhas para caminhadas. Essas trilhas, de aproximadamente um metro de largura, serão abertas em povoamentos naturais ou implantados. (FIGURA 4).

A primeira trilha, da posição nordeste do "Lago Marcelo", segue à direita, em meio ao talhão de *Pinus elliottii*, até, aproximadamente 320 m, e retornando, toma a direção noroeste terminando em aceiro já existente.

Como a caminhada será feita em meio a uma floresta homogênea de *Pinus*, as informações aos visitantes serão feitas principalmente através de placas educativas. Assim, oito placas deverão ser distribuídas por toda a extensão da trilha com distâncias aproximadas de 50 m entre si. (FIGURA 5).

Na primeira placa serão destacados os dados referentes ao plantio, tais como: espécie, espaçamento, ano de plantio, etc.

Na segunda, serão destacadas as principais características da espécie plantada, incluindo-se dados de incremento volumétrico.

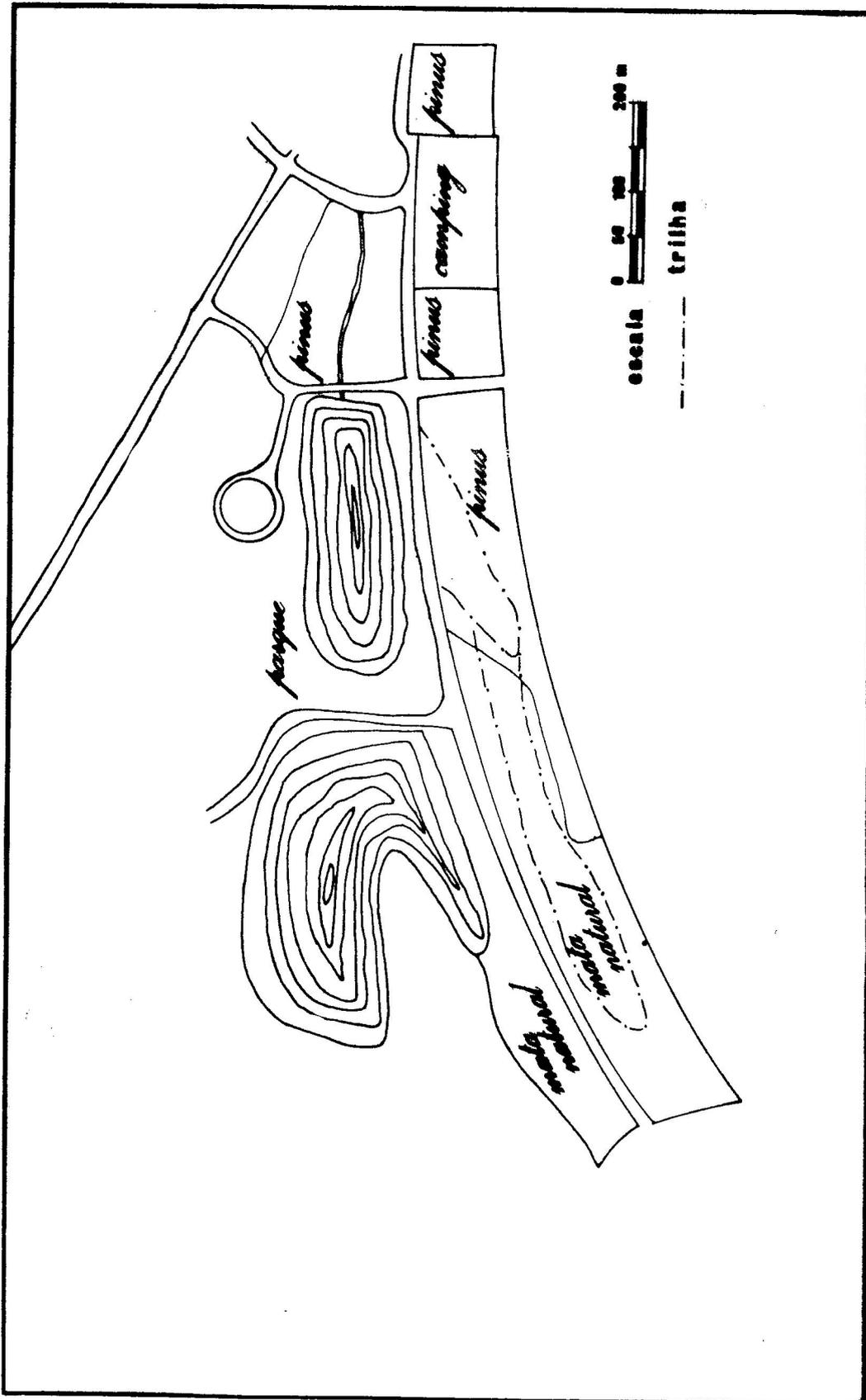


FIGURA 4 - Área de recreação, turismo e educação ambiental na Estação Experimental de Tupi.

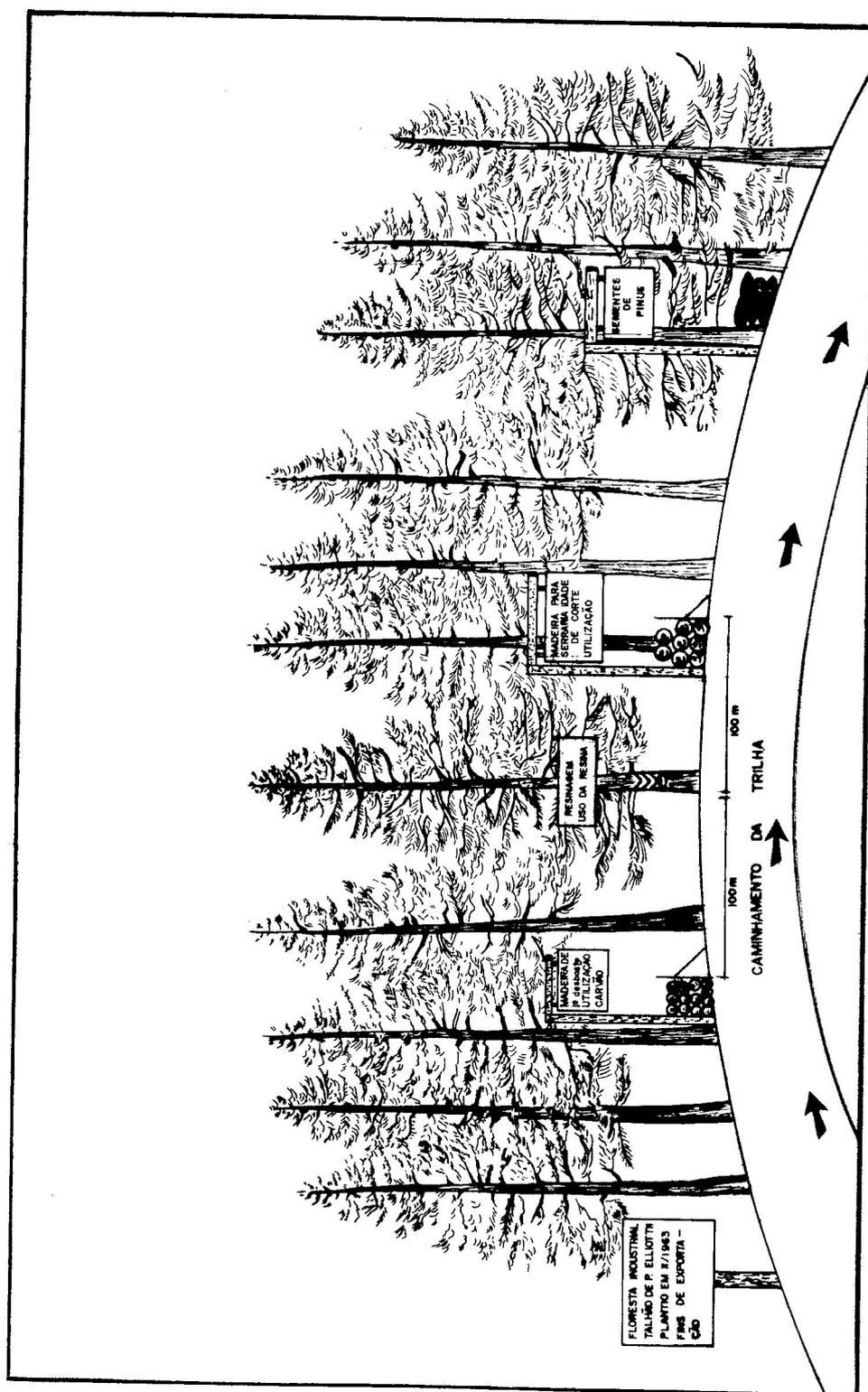


FIGURA 5 - Corte de um trecho da trilha em *Pinus*.

FIGURA 5 - Corte de um trecho da trilha em *Pinus*.

Na terceira placa será enfocada a produção de madeira, tanto para serraria quanto para celulose, No solo deverá haver, à guisa de ilustração, madeira empilhada em forma de metro estêreo.

Na quarta placa o enfoque será para a produção de carvão vegetal através de madeira e/ou material proveniente de copa, abordando aspectos de diâmetro de utilização desses produtos e sua importância na atual crise de combustíveis. No solo poderá haver madeira carvoejada, em sacos de polietileno semi-abertos.

Na quinta, será enfocada a resinagem: utilização da resina, produção e principais espécies produtoras. Ao lado da placa deverá ser exposta uma árvore em sistema de resinagem.

Na sexta placa o enfoque será para a importância do sub-bosque, quer na formação de manta orgânica, quer como forma de proporcionar condições favoráveis de vida aos microorganismos do solo.

Já na sétima deverá ser enfocada a importância da floresta na proteção do solo, quer na prevenção de erosão, quer para evitar o carreamento de nutrientes. No tocante à prevenção da erosão pretende-se mostrar dados comparativos entre as diversas formas de vegetação.

Finalmente, na oitava placa, o enfoque será para a importância da desrama e desbaste, como são feitas e suas finalidades. A título de ilustração deverá ser mostrada uma árvore que sofreu desrama, ao lado de outras que não foram desramadas.

A segunda trilha tem, em comum com a primeira, os 320 m. iniciais, e enquanto a primeira retorna, aquela segue 100 m, atingindo o limite entre a floresta implantada e a mata secundária.

Nesse ponto seu rumo é traçado no sentido de levar o caminhante a observar, durante o percurso, as principais essências nativas existentes na mata. A seguir, a trilha retorna em posição noroeste, até encontrar o final da primeira.

Como a maior parte da caminhada será feita em meio à mata secundária, as informações aos visitantes serão direcionadas à parte climática. Sugere-se a colocação de uma placa na divisa floresta homogênea-mata, relativa às diferenças micro-climáticas. Placas poderão ser colocadas junto às espécies de valor comercial ou de maior interesse botânico, identificando-as quanto à sua

utilização, nomes vulgar e científico, época de florescimento, etc.

Uma placa referindo-se à proteção da fauna, poderia ser colocada próxima à vivenda de animais ou aves. A FIGURA 6 ilustra o esquema de visualização da segunda trilha.

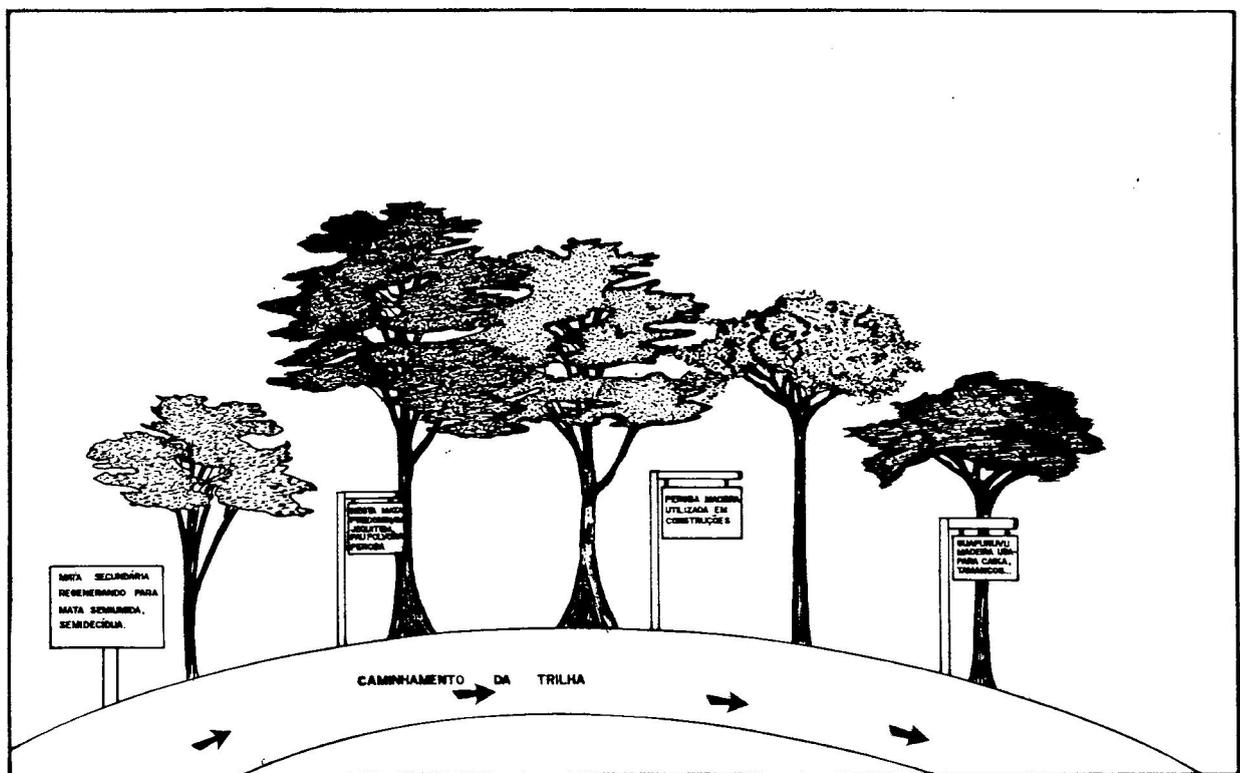


FIGURA 6 - Corte de um trecho da trilha em mata secundária.

### 2.3.2.2 Arboreto

O arboreto deverá ocupar uma área aproximada de 0,5 ha. e será localizado ao sul do segundo lago, abaixo da linha de alta tensão. Será um bosque heterogêneo, formado a partir da identificação das espécies arbóreas nativas.

Sua finalidade inicial será apenas educativa, porém, com a maturação do bosque, deverá tornar-se refúgio para animais silvestres.

## 2.4 Segurança

A segurança, fundamental em uma floresta de recreação, compreende desde problemas mais simples, como controle da visitação, até problemas complexos como incêndios e afogamentos.

Para solucioná-los é indispensável a existência de uma equipe de segurança, com pessoal devidamente treinado para as mais diversas situações.

### 2.4.1 Controle de visitação

Devido à existência de várias entradas para a área, deve-se tomar medidas visando o controle do fluxo de visitantes, bloqueando-se os outros acessos com a instalação de cercas, que poderão ser de arame liso ou farpado, porém, em ambos os casos, deverão ser complementados com cerca viva.

### 2.4.2 Proteção ao visitante

O usuário está sujeito a acidentes como cortes, espinhos, animais peçonhentos e afogamentos.

Desse modo será instalado um ambulatório onde os visitantes receberão os primeiros socorros, ambulatório esse localizado numa posição central da área de lazer, de fácil acesso às pessoas e aos veículos. Deverá haver permanentemente a presença de, pelo menos, um prático de enfermagem no local.

### 2.4.3 Incêndio florestal

Será dada grande importância à prevenção de incêndios, visto que seu controle é muito mais difícil e oneroso. Essa prevenção compreende: a educação do visitante através de folhetos e placas, e a retirada do material combustível acumulado ao longo das trilhas.

### 2.4.4 Guarda-parques

Os guarda-parques deverão ser distribuídos como segue: 02 para as áreas de piquenique, 01 para o parque infantil, 02 para os lagos, 01 para o bosque, 02 para os estacionamento, 01 para as trilhas, 02 para as guaritas, 01 circulante.

Essa equipe deverá ser treinada para as mais diversas situações, tendo, inclusive, as funções de prevenção, detecção e combate a incêndios florestais, resgate e salvamento, prestação de primeiros socorros, manutenção da ordem, informações aos visitantes e proteção das instalações.

## 3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

"Os objetivos educacionais são alcançados através da interpretação da natureza, que, tendo a função didática, explora meios de comunicação relacionados ao ambiente natural", MULLER (s/d).

A maneira mais eficiente de se contornar os problemas que podem ocorrer em uma área de recreação é através da conscientização do visitante, mostrando-lhe como usufruir da natureza sem agredi-la. Instruí-lo sobre como tomar o máximo cuidado com materiais combustíveis, evitar o corte, o anelamento e a coleta do material botânico e conservar as instalações existentes. Dessa forma estará assegurado o programa de proteção.

## 4 CUIDADOS GERAIS

Não serão permitidos: a caça, a retirada de terra e vegetação, a poluição dos cursos d'água, a natação, os cultos religiosos que envolvam riscos de incêndio e causem acúmulo de detritos

a pesca predatória, as marcas em árvores. Também será vetado acender fogo fora dos locais apropriados, sair dos caminhos delimitados pelas trilhas e transitar com veículos particulares dentro dos limites da área de lazer.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, H. de 1979. Atividade florestal na Amazônia como empreendimento integrado. In: Anais do 3º Congresso Florestal Brasileiro. *Silvicultura*, São Paulo, (13A):85-90 (Edição Especial).
- BERLART, J. L. 1978. Trilhas para o Brasil. *Boletim Informativo da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza*, Rio de Janeiro, 13(1):49-51.
- GURGEL FILHO, O. A. et alii. 1962/63. Experimentação com *Pinus* no Estado de São Paulo; projeto experimental 1/SF-61 *Pinus* sp. São Paulo. *Silvic. em São Paulo*, Instituto Florestal, 1 (2): 19-28.
- HUECK, K. 1978. *Los bosques de Sudamerica*. Eschborn, Sociedad Alemania de Cooperacion Técnica. 476 p.
- JORGE PADUA, M. T. 1978. Categorias de unidades de conservação; objetivos de manejo. *Boletim Informativo da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza*, Rio de Janeiro, 13 (1):78-84.
- MULLER, A. C. s.d. *Técnicas de interpretação da natureza*. 8 p. (Mimeografado).
- SERRA FILHO, R. et alii. 1975. *Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo*. 2 ed. São Paulo, Instituto Florestal. 53p. (Bol. Técn., 11).
- VEIGA, A. A. 1975. *Balanços hídricos das dependências da Divisão de Florestas e Estações Experimentais*. São Paulo, Instituto Florestal. 33 p. (Datilografado).
- VENTURA, A. et alii. 1965/66. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvic. S. Paulo*, São Paulo, 4/5 (4):57-140.
- VICTOR, M. A. M. s.d. *A devastação florestal*. São Paulo. Sociedade Brasileira de Silvicultura. 48 p.

## BIBLIOGRAFIA

- GUILLAUMON, J. R. *et alii*. 1977. *Análise das trilhas de interpretação*. São Paulo, Instituto Florestal, 57 p. (Bol. Técn., 25).
- HENDEE, J. C. *et alii*. 1978. *Wilderness Management*. Washington, USDA Forest Service. 281 p. (Miscellaneous Publication, (1365).
- JOLY, A. B. 1977. *Botânica; introdução à taxonomia vegetal*. 4 ed. São Paulo, Editora Nacional. 778 p.
- NEGREIROS, O. C. de *et alii*. 1974. *Plano de manejo para o Parque Estadual da Cantareira*. São Paulo, Instituto Florestal, 58 p. (Bol. Técn., 10).
- NOGUEIRA, J. C. B. 1977. *Reflorestamento heterogêneo com espécies indígenas*. São Paulo, Instituto Florestal, 71 p. (Bol. Técn., 24).
- RIZZINI, C. T. 1976. *Botânica econômica brasileira*. São Paulo, E. P. U. Ed. da Universidade de São Paulo. 207 p.
- RIZZINI, C. T. 1971. *Manual de dendrologia brasileira; árvores e madeiras úteis do Brasil*. São Paulo, Ed. Edgar Blucher Ed. da Universidade de São Paulo. 294 p.

# VARIAÇÃO GENÉTICA ENTRE ORIGENS DE *PINUS GLABRA* WAL. EM CAMPOS DO JORDÃO E ITARARÉ (SP)\*

Cesário Lange da Silva PIRES\*\*  
José GURFINKEL\*\*\*  
Manoel de Azevedo FONTES\*\*  
Marco Antonio Pupio MARCONDES\*\*

## RESUMO

Foram estudadas as origens Washington (Louisiana 1), Washington (Louisiana 2), George (Mississippi) e Jones (Mississippi) de *Pinus glabra* Wal., em Campos do Jordão e Itararé a partir de 1974.

Usou-se o delineamento em blocos ao acaso, 5 repetições, 12 (3 x 4) plantas, todas úteis, por parcela e espaçamento de 3,0 m x 2,0 m.

Analisando-se DAP, altura e sobrevivência em Campos do Jordão, até 1980, não se constataram diferenças genéticas significativas entre os tratamentos e o desenvolvimento observado não permite indicar o plantio da espécie nessa região.

Em Itararé estudando-se DAP ao 5º ano, os tratamentos diferiram ao nível de 5 %. Quanto à altura, os tratamentos diferiram a 5 %, já a partir do 2º ano e ao nível de 1 % a partir do 4º ano, apresentando-se o valor de F e o da componente variância genética entre origens em crescimento. A sobrevivência não apresentou diferenças entre os tratamentos. A espécie pode ser indicada para reflorestamento, nas condições deste experimento, em Itararé, quando pode ser comparado com *P. elliottii* var. *elliottii*, *P. taeda* e *P. patula* plantados na mesma região.

Devido à base genética ampla, o presente experimento pode ser transformado em área produtora de semente.

Palavras-chave: *Pinus glabra* Wal.; origens; DAP; altura; sobrevivência; variação genética.

## ABSTRACT

Using an experiment settled down in 1974, it were studied the following *Pinus glabra* provenances: Washington (Louisiana 1), Washington (Louisiana 2), George (Mississippi) and Jones (Mississippi).

It was used the randomized block design with 5 replications, 12 (3 x 4) plants per plot and the 3,0 m x 2,0 m spacing.

Based in the DBH, height and survival observed in Campos do Jordão till 1980, it were not detected significative genetical differences and the low growth observed didn't recommend commercial plantations of this species in this area.

The Itararé DBH in 1980 showed statistical differences at the 5 % level. Starting in 1977, the height showed statistical differences at the 5 % level and since 1979, it was found statistical differences at the 1 % level. The F value is increasing and also is increasing the participation of the genetic variation between provenances in the total variance. The survival didn't present statistical differences. The *Pinus glabra* can be recommended for plantations in the same conditions of this experiment in Itararé. The behaviour of *Pinus glabra* can be compared with the one of *P. elliottii* var. *elliottii*, *P. taeda* and *P. patula*.

The large genetical basis of the provenances studied permit the transformation of this experiment in a seed production area.

Key words: *Pinus glabra* Wal; provenances; DBH; height; survival; genetic variation.

(\*) Aceito para publicação em novembro de 1981.

(\*\*) Pesquisador Científico - Instituto Florestal - Caixa Postal 1322 - São Paulo - Brasil.

(\*\*\*) Engenheiro Agrônomo - Instituto Florestal - Caixa Postal 1322 - São Paulo - Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

Embora o *Pinus glabra* Wal. apresente-se como uma espécie considerada sem muita importância econômica SHIMIZU & HIGA (1980), a mesma está sendo estudada em Campos do Jordão e Itararé (SP) para aquilatar seu potencial e verificar o comportamento diferencial nas duas localidades.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

KAGEYAMA (1977) estudando origens de *Pinus oocarpa*, analisou altura total, DAP, volume cilíndrico, sobrevivência, forma do tronco, espessura dos ramos, ângulo dos ramos e comprimento dos internódios.

GURGEL FILHO et alii (1978), apresentaram as características climáticas, geográficas e o balanço hídrico de Campos do Jordão e Itararé, localidades estas, envolvidas em várias pesquisas de origens de *Pinus* e *Eucalyptus*.

SHIMIZU & HIGA (1980), estudaram 5 origens de *P. glabra* em Irati, PR. Nesse trabalho as origens 1, 2, 3 e 4 correspondem respectivamente às origens 1, 2, 3 e 4 da presente pesquisa.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram empregadas sementes adquiridas do Laboratório de Sementes Florestais de Macon (Georgia) pertencente ao Serviço Florestal dos Estados Unidos, sendo que a semente de cada origem foi colhida de 10 árvores\*. Os dados das origens estudadas encontram-se na TABELA 1.

---

\* BELCHER JUNIOR, E.W. 1974. Laboratório de Sementes Florestais de Macon, Georgia. U.S.A. Informação pessoal.

TABELA 1 - Dados das origens de *P. glabra*. Tratamento 1 (lote 115-01) de Washington, Louisiana; Tratamento 2 (lote 115-02) de Washington, Louisiana; Tratamento 3 (lote 115-03) de George, Mississippi; Tratamento 4 (lote 115-04) de Jones, Mississippi\*.

Tratamento	1	2	3	4
Número de árvores	10	10	10	10
Idade das árvores (anos)	50 - 60	50 - 60	50 - 80	50 - 70
Altura das árvores (m)	_____	21 - 24	21 - 24	21 - 24
Latitude (°N)	30°36'	30°36'	30°36'	31°42'
Longitude (°W)	89°48'	89°48'	89°18'	89°24'
Altitude (m)	61	61	91	122
Precipitação média anual (mm)	>1500	>1500	>1500	>1500

(\* ) BELCHER JUNIOR, E.W. 1974. Laboratório de Sementes Florestais de Macon, Georgia. U.S.A. Informação pessoal.

A semeadura ocorreu nos viveiros das dependências envolvidas, do Instituto Florestal, no 2º semestre de 1974 e o plantio em Campos do Jordão foi em 18.03.1975 e em Itararé em 30.04.1975.

O planejamento experimental seguiu as mesmas diretrizes apresentadas por DEPARTMENT OF FORESTRY COMMONWEALTH FORESTRY INSTITUTE (1976) e PIRES et alii (1979). O delineamento foi o de blocos ao acaso, com 5 repetições, 12 (3 x 4) plantas, todas úteis, por parcela, no espaçamento 3,0 m x 2,0 m, sendo o plantio em terreno limpo e simplesmente coveado. Foram adotadas 2 linhas externas de bordadura de *P. elliottii* var. *elliottii*.

#### 4 RESULTADOS

Os resultados obtidos em Campos do Jordão encontram-se na TABELA 2 e os dados obtidos em Itararé na TABELA 3.

TABELA 2 - Resultados de altura média (H) em m e sobrevivência média (Sob:) em % para Campos do Jordão, obtidos em 1976, 1977, 1978, 1979 e 1980. Resultados da análise de variância e dos componentes de variância.

Tratamentos	H (m)					Sob. (%)
	1976	1977	1978	1979	1980	1980
1	0,29	0,48	0,77	1,35	1,96	100,0
2	0,31	0,53	0,80	1,34	1,97	100,0
3	0,32	0,71	1,00	1,34	2,04	98,3
4	0,24	0,41	0,85	0,99	1,61	100,0
$\bar{X}$	0,29	0,46	0,85	1,26	1,89	99,6
F	0,98	1,07	0,60	1,45	1,40	1,01
C.V. (%)	27,9	50,6	37,3	26,4	19,42	1,43
variância genética entre origens	0,0	1,5	0,0	8,3	13,7	0,0
variância ambiental	100,0	98,5	100,0	91,7	86,3	100,0

TABELA 3 - Resultados de altura média (H) em m, diâmetro à altura do peito médio (DAP) em cm e sobrevivência média (Sob:) em %, para Itararé, obtidos em 1976, 1977, 1978, 1979 e 1980. Resultados da análise de variância e dos componentes de variância.

Tratamentos	H (m)					DAP (cm) Sob.(%)	
	1976	1977	1978	1979	1980	1980	1980
1	0,50	1,38	2,32	3,84	5,31	8,22	80,0
2	0,44	1,28	2,30	3,77	5,23	7,26	93,3
3	0,42	1,28	2,22	3,63	5,09	7,82	90,0
4	0,31	0,94	1,75	2,99	4,26	6,60	88,3
$\bar{X}$	0,42	1,22	2,15	3,56	4,97	7,48	87,9
F	2,46	4,96*	5,64*	10,51**	14,84**	4,75*	0,32
C.V. (%)	26,3	15,6	11,8	8,04	5,65	13,24	23,8
variância genética entre origens	22,6	44,2	48,1	65,5	73,4	42,8	0,0
variância ambiental	77,4	55,8	51,9	34,5	26,5	57,2	100,0

O teste de Tukey (Itararé) para DAP em 1980 mostrou não ocorrerem diferenças entre Washington (Louisiana - 1), George (3) e Washington (Louisiana - 2). Quanto à altura em 1980 o teste de Tukey mostrou não haver diferenças entre os mesmos 3 tratamentos.

TABELA 4 - Análise conjunta para altura em 1980.

causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
tratamentos (T)	3	3,351	1,117	4,616*
locais (L)	1	94,833	94,833	391,9**
interação T x L	3	0,726	0,242	2,2
resíduo	24	2,572	0,110	
total		101,482		

## 5 DISCUSSÃO

Se a espécie em estudo não tiver muita importância econômica, ela pode vir a se destacar em programas de hibridação, como salienta WRIGHT (1976). O fato de não ser econômica em sua área de ocorrência e também em locais já estudados, não elimina a possibilidade de ser encontrada uma área com características edafo-climáticas que resultariam em bom desenvolvimento da espécie, como acontece com *Pinus radiata* que não apresenta valor econômico em sua área de ocorrência. Dados de VEIGA\* apresentados na TABELA 5 e dados de GURGEL FILHO et alii (1962-1963), com referência a plantios na Estação Experimental de Itararé, permitem comparar o crescimento do *P. glabra* com o *P. elliottii* var. *elliottii*, *P. taeda* e *P. patula*. Desta maneira o crescimento, no local da experimentação, de 1,06 m/ano e 1,50 cm/ano do *P. glabra* de Washington, Louisiana (1), torna a origem bastante promissora, embora a decisão final vá depender da análise de várias características. Há de se levar em conta ainda que os valores 1,06 m/ano para altura e 1,50 cm/ano para DAP, foram tomados ao 5º ano, quando o incremento médio anual para altura ainda se encontrava subindo.

(\*)VEIGA, A.A. 1981. Instituto Florestal - C.P.R.N. - São Paulo  
Informação pessoal.

TABELA 5 - D.A.P. e altura de *P. elliottii* var. *elliottii*, *P. taeda* e *P. patula* na Estação Experimental de Itararé. Dados fornecidos por VEIGA\*

Taxa	idade (anos)	altura (m)	incremento anual (m)	DAP (cm)	incremento anual (cm)
<i>P. elliottii</i>	12	13,6	1,13	17,4	1,45
<i>var. elliottii</i>	11	12,4	1,12	15,9	1,45
	10	12,0	1,20	14,4	1,44
	9	12,5	1,38	16,0	1,77
	8	10,2	1,27	12,9	1,61
	8	10,2	1,27	10,6	1,32
<i>P. taeda</i>	11	14,0	1,27	18,0	1,63
	10	13,3	1,33	16,5	1,65
	8	12,5	1,56	16,8	2,10
<i>P. patula</i>	8	10,5	1,31	10,3	1,28
	8	10,5	1,31	12,4	1,55

(\*) VEIGA, A.A. 1961. Instituto Florestal - C.P.R.N. - São Paulo. Informação pessoal.

Comparando-se o crescimento em altura apresentado por SHIMIZU & HIGA (1980) em Irati - PR., aos 44 meses, com aquele apresentado neste trabalho aos 39 meses (medição de 1978), verifica-se estar o dado de Irati com valor intermediário, sugerindo tal fato, a existência de fatores edafo-climáticos mais favoráveis em Itararé.

Fator de forma, volume real, forma do fuste, espessura de ramos, ângulo de ramos, comprimento de internódios, número de verticilos verdadeiros e não verdadeiros por ano, ocorrência de "rabo-de-raposa", inclinação do tronco e outras características como densidade da madeira, serão medidas em idade mais avançada.

Pelo fato de cada origem estudada ter se originado de 10 árvores, o experimento em apreço, pela seleção das melhores árvores das melhores origens e pela eliminação da bordadura externa, pode ser transformado em área produtora de semente.

Analisando-se a sobrevivência ao 5º ano, verifica-se que não ocorreram diferenças significativas, tanto em Campos do Jordão como Itararé, o que corresponde a não encontrar diferen

ças genéticas significativas para a característica estudada e toda a variação é ambiental, haja vista a obtenção de variância genética entre origens, igual a zero. A sobrevivência em Itararé deveria ser pelo menos igual à encontrada em Campos do Jordão (tendo em vista o vigor observado em Itararé), porém, tal não ocorreu devido a um ataque de formiga, logo após o plantio em Itararé, o que motivou um coeficiente de variação elevado (23,8 %).

O DAP em Campos do Jordão não foi analisado devido ao pequeno desenvolvimento das árvores. O coeficiente de variação de 13,24 % para a característica analisada em Itararé, torna o resultado bastante confiável. Em Itararé (1980) o teste F acusou diferenças entre os tratamentos no nível de 5 %, revelando a existência de variação genética entre origens. O teste de Tukey apontou a não existência de diferenças entre as origens Washington (Louisiana) nº 1, Washington (Louisiana) nº 2 e George, porém pelo melhor desenvolvimento deve ser recomendada a origem nº 1 (este tratamento suplantou a origem nº 2 em 13,22% contra 24,55 % quando comparado com o tratamento Jones). Os componentes de variância mostraram maior participação ambiental (57,2 %) do que a participação genética (42,8 %).

A análise de variância aplicada aos dados de médias de parcelas para altura, revelou valores de F significativos ao nível de 5 % em 1977 (2 anos) e em 1978 e ao nível de 1 % a partir de 1979, revelando a existência de variação genética entre origens, variação genética esta que aumentou de ano para ano como se verifica no desdobramento dos componentes da variância. O coeficiente de variação que se iniciou elevado, em Itararé, ao 5º ano, apresentou-se com valor de 5,65 %, sendo que essas tendências de abaixamento são comuns em experimentos de origens, quando as diferenças individuais tendem a se nivelar. No ano de 1977 o coeficiente de variação elevou-se em relação ao de 1976, em Campos do Jordão, devido a um crescimento acentuado do tratamento 3 no bloco 5.

O teste F para altura constatou diferenças significativas entre os tratamentos, fato este confirmado pela análise conjunta. O teste de Tukey não acusou diferenças entre os tratamen

tos 1, 2 e 3, porém pelo melhor desenvolvimento do tratamento 1, este deve ser o recomendado, visto que ele suplantou a 2 em 1,5 % e a última colocada (Jones) em 19,8 %.

A análise conjunta para altura indicou que as árvores selecionadas em Itararé, não poderão ser empregadas em Campos do Jordão, sendo de interesse apenas para Itararé e vice-versa. (F para locais significativos a 1 %). O F para tratamento significativo a 5 % confirma a existência de diferenças entre tratamentos e o F para a interação T x L indica que o comportamento relativo das origens não varia significativamente de um local para o outro.

## 6 CONCLUSÕES

Analisando-se a sobrevivência, a altura e o DAP até ao 5º ano, a *P. glabra* pode ser recomendada para região de Itararé, onde apresenta um crescimento comparável com o da *P. elliottii* var. *elliottii*, *P. taeda* e *P. patula*, porém a preferência por uma das espécies carece da análise de outras características em uma idade mais avançada.

A espécie não pode ser recomendada para plantio na região de Campos do Jordão.

Desde que a variância fenotípica total é a somatória da variância genética e da variância meio ambiente, em Campos do Jordão, as condições edafo-climáticas não foram favoráveis à exteriorização das diferenças genéticas, fato atestado pelo desdobramento da variância. Já em Itararé foram observadas diferenças genéticas a partir do 2º ano para altura e para DAP a partir do 5º ano.

Embora não tenham sido detectadas diferenças quanto à altura, DAP e sobrevivência entre as origens Washington, Louisiana nº 1, Washington, Louisiana nº 2 e George, Mississipi, recomenda-se o plantio da origem Washington, Louisiana nº 1.

Pela base genética ampla apresentada pelas origens estudadas e baseando-se apenas nas características analisadas, o presente experimento poderá ser transformado em área produtora de semente pela eliminação do tratamento Jones e pela eliminação da bordadura externa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DEPARTMENT OF FORESTRY COMMONWEALTH FORESTRY INSTITUTE. 1976. *A manual on species and provenance research with particular reference to the tropics*. Oxford, C.F.I. 226p. (Tropical Forestry Papers. nº 10).
- GURGEL FILHO, O. A. et alii. 1962-1963. Experimentação com *Pinus* no Estado de São Paulo: II - Dendrometria: 1961 a 1963. *Silvic. S. Paulo*, São Paulo 1 (2): 189-206.
- , et alii. 1978. Teste de procedências de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp, no Estado de São Paulo. *Bol. Téc. IF. São Paulo*, (28) :1-40.
- KAGEYAMA, P. Y. 1977. *Variação genética entre procedências de Pinus oocarpa Schiede na região de Agudos - SP*. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo. 83p. (Dissertação de Mestrado).
- PIRES, C. L. da S. et alii. 1979. Planejamento do estudo da variação genética de procedências: *Pinus pseudostrobus* Lindl. *Public. IF*, São Paulo, (21) :1-18, ago.
- SHIMIZU, J. Y. & HIGA, A.R. 1980. Comportamento de procedências de *Pinus glabra* Wal. em relação ao *P. elliottii* Eng. var. *elliottii* em Irati, Pr. Curitiba (Pr.), EMBRAPA/Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul. 7p. (Circular Técnica,1).
- WRIGHT, J. W. 1976. *Introduction to forest genetics*. New York, Academic Press. 463p.

# PRODUÇÃO DE RESINA DE TRÊS ESPÉCIES/VARIEDADES DE PINUS TROPICAIS<sup>1</sup>

Marco Antonio de Oliveira GARRIDO<sup>2</sup>  
Clóvis RIBAS<sup>3</sup>  
Carlos Alberto SCHREINER<sup>4</sup>  
Lêda Maria A. GURGEL GARRIDO<sup>5</sup>  
Francisco Antonio J. VAZ<sup>6</sup>  
Anésio Coelho de SOUZA

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi o de pesquisar a produção de resina pelos pinheiros tropicais: *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis* B. & G., *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* B. & G. e *Pinus oocarpa* Schiede na Estação Experimental de Assis, Estado de São Paulo.

Os resultados obtidos permitiram concluir que o *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis* B. & G. foi o maior produtor e que não houve diferença significativa quando se comparou, dentro de cada espécie/variedade, a influência do diâmetro da árvore na produção de resina exceto para o caso do *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* B & G.

Palavras-chave: resina-diâmetro. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus oocarpa*.

## ABSTRACT

The objective of this paper was to study the oleoresin production in the following tropical pines: *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis* B. & G., *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* B. & G. and *Pinus oocarpa* Schiede at the "Estação Experimental de Assis", São Paulo State.

Based on the results it was possible to conclude that the oleoresin yield of *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis* B. & G. was higher than *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* B. & G. and *Pinus oocarpa* Schiede.

It was not found differences in oleoresin productions according to the d.b.h., tested in the studied species, except for *P. caribaea* Mor. var. *hondurensis* B. & G.

Key words: oleoresin-diameter. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus oocarpa*.

1

Aceito para publicação em dezembro de 1981.

2

Pesquisador Científico do Instituto Florestal - C.P. 1322 - SP. Brasil.

3

Engenheiro Florestal - Diretor Técnico da Resisul Ind. Química S.A. - Joaçaba, SC. - Brasil.

4

Engenheiro Agrônomo - Prof. Estatística Experimental da Faculdade de Agronomia de Paraguaçu Paulista - SP. - Brasil.

5

Estagiário do Departamento Florestal da Resisul Indústria Química S.A.

6

Estudante de Agronomia - Bolsista da FUNDAP.

## 1 - INTRODUÇÃO

As florestas de pinus no Brasil estão localizadas em duas regiões distintas, de acordo com as suas aptidões climáticas, formando dois grupos de espécies, a saber: o primeiro é aquele no qual foram plantadas espécies de clima temperado, tais como *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus taeda*. Esse grupo está situado ao sul do Trópico de Capricórnio, ou seja, nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O segundo grupo de pináceas foi implantado ao norte do Trópico de Capricórnio, nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo e Bahia. Nesse grupo destacam-se o *Pinus oocarpa*, o *Pinus caribaea* e o *Pinus kesiya*.

SANDERMANN (1974) estudando a distribuição dos reflorestamentos com coníferas, verificou a inexistência de mercado consumidor para a madeira. Assim os povoamentos localizados em algumas regiões poderiam ser manejados visando a produção comercial da resina.

Atualmente a resina extraída das florestas de *Pinus elliottii* var. *elliottii* tem alcançado um valor maior do que o da própria madeira.

Como a área reflorestada com pinheiros tropicais vem alcançando proporções apreciáveis e essas espécies possuem, além disso, crescimento volumétrico maior do que as espécies temperadas, justificam-se estudos visando o aproveitamento das mesmas como fonte de outras rendas, tal como a produção de resina.

O objetivo básico deste trabalho é avaliar a produtividade de resina de três espécies/variedades de *Pinus*, a saber: *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus oocarpa*.

Em cada espécie/variedade foi testada a influencia do DAP das árvores na produção de resina.

## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A produção de resina pelo *Pinus elliottii* var. *elliottii* foi estudada exaustivamente por GURGEL FILHO (1972) e GURGEL FILHO. *Bolet. Técn. IF*, São Paulo, 36(2):111-121, jul. 1982.

LHO et alii (1978).

Alguns trabalhos sobre a produção de resina de pinheiros tropicais já foram publicados, destacando-se os de BRITO et alii (1978), NICOLIELO & BERTOLANI (1978) e CAPITANI et alii (1980).

BRITO et alii (1978) evidenciaram as possibilidades de resinagem de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, de *Pinus oocarpa* e de *Pinus kesiya*, destacando-se a primeira como a melhor produtora, produzindo em doze meses 3 kg/árvore. Nesse trabalho a preocupação maior foi estudar a influência das condições climáticas na produção de resina.

Merece destaque o trabalho de NICOLIELO & BERTOLANI (1978), realizado em Agudos-SP. no qual os autores avaliaram a produção de resina de nove espécies/variedades de *Pinus*. Em ordem decrescente, as três melhores foram o *Pinus elliottii* var. *elliottii* com 3,26 kg/ano; o *Pinus kesiya* com 2,14 kg/ano e o *Pinus caribaea* var. *bahamensis* com 2,12 kg/ano.

CAPITANI et alii (1980) estudaram a potencialidade de resinagem de quatro espécies de pinus tropicais. O *Pinus caribaea* var. *bahamensis* demonstrou ser a melhor produtora de resina, em relação às demais espécies testadas.

GURGEL FILHO & GURGEL GARRIDO (1977) analisando a influência do DAP e da copa das árvores na produção de resina de *Pinus elliottii* chegaram à conclusão que o DAP influenciou em 11% e a largura ou diâmetro da copa em 5%, na produção de resina. Afirmaram, também, que os fatores fenotípicos (DAP e diâmetro da copa) propiciam uma margem pequena de segurança (16%) não havendo ao que parece, outra alternativa senão a aceitação da prevalência dos fatores genotípicos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Assis, do Instituto Florestal, localizada no município de Assis, o qual tem por coordenadas geográficas 22°35' latitude Sul e 50°25' longitude Oeste de Greenwich.

O clima da região, caracterizado por VENTURA et alii

---

*Bol. Técn. IF*, São Paulo, 36(2):111-121, jul. 1982.

(1965/66) como sendo do tipo Cwa, em que a temperatura média do mês mais quente é 23 °C.

As espécies/variedades estudadas constituem três talhões florestais equiânicos, plantados em 1969. Esses talhões foram manejados de maneira semelhante apresentando um espaçamento médio atual de 15 m<sup>2</sup>/planta.

Foram estudados o *Pinus oocarpa* Schiede, o *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis* B. & G. e o *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* B. & G.

O experimento constou de três ensaios distintos, sendo que para cada espécie/variedade foi testada a influência do DAP na produção de resina. Desta maneira cada centro de classe de diâmetro constitui um tratamento e cada árvore uma repetição conforme está discriminado na FIGURA 1.

ESPÉCIES/ VARIETADES	DIÂMETRO DAS ÁRVORES/ TRATAMENTO (cm)	Nº DE REPETIÇÕES
<i>Pinus caribaea</i> <i>bahamensis</i>	- 21 23 25 27 29 -	20
<i>Pinus caribaea</i> <i>hondurensis</i>	19 21 23 25 27 29 -	17
<i>Pinus oocarpa</i>	- - 23 25 27 29 31	20

FIGURA 1 - Relação das espécies/variedades de *Pinus* testadas, seus respectivos diâmetros e número de árvores resinadas.

A técnica da resinagem adotada foi aquela preconizada por GURGEL FILHO (1972). As estrias foram realizadas a cada 42 dias, a partir de 25.11.1980, encerrando-se o período de resinagem em 23.04.1981. Sendo realizadas portanto, 08 estrias e 04 coletas.

Os dados de produção de resina foram analisados conforme delineamento estatístico inteiramente casualizado, sendo que o número de tratamentos e repetições estão expressos na FIGURA 1.

Foram efetuadas também as análises de regressão para

cada ensaio, com a finalidade de se detectar uma possível relação linear entre as variáveis produção de resina e DAP. Em consequência, calcularam-se os coeficientes de determinação e as equações lineares referentes a cada espécie/variedade.

#### 4 RESULTADOS

São apresentados, na FIGURA 2 as produções médias de resina de cada espécie/variedade e de acordo com os tratamentos pesquisados, ou seja, com as classes de diâmetros.

ESPÉCIE VARIEDADES	CLASSE DE DIÂMETRO							MÉDIA GERAL
	19	21	23	25	27	29	31	
<i>Pinus caribaea</i> <i>bahamensis</i>	-	2,4	2,7	2,9	3,1	2,9	-	2,8
<i>Pinus caribaea</i> <i>hondurensis</i>	1,0	1,3	1,3	1,7	1,6	1,8	-	1,5
<i>Pinus oocarpa</i>	-	-	0,9	0,9	1,4	1,3	1,1	1,1

FIGURA 2 - Produção de resina por classes de diâmetro das árvores das espécies/variedades (kg/arv.) no período de 25.11.80 a 23.04.81.

Apresentaram-se a seguir na FIGURA 3 os resultados da Análise de Variância (Teste  $v$ ) para os três experimentos; os respectivos coeficientes de variação e os intervalos de confiança para média, ao nível de 95 % de probabilidade.

ESPÉCIES/ VARIEDADES	TESTE $\nu$	C.V.%	I.C. (95 %)
<i>Pinus caribaea</i> <i>bahamensis</i>	1,42 n.s.	28	2,804 $\pm$ 0,161
<i>Pinus caribaea</i> <i>hondurensis</i>	2,07 **	44	1,964 $\pm$ 0,126
<i>Pinus oocarpa</i>	1,56 n.s.	54	1,109 $\pm$ 0,120

FIGURA 3 - Resultados do Teste  $\nu$  na Análise de Variância, os coeficientes de variação e Intervalos de Confiança para média.

Na FIGURA 4 aparecem os resultados referentes ao teste  $\nu$  da análise de regressão, os coeficientes de correlação e determinação de cada ensaio.

ESPÉCIES/ VARIEDADES	TESTE $\nu$	r	r <sup>2</sup>
<i>Pinus caribaea</i> <i>bahamensis</i>	2,43 *	0,24	0,06
<i>Pinus caribaea</i> <i>hondurensis</i>	4,42 **	0,41	0,17
<i>Pinus oocarpa</i>	1,50 n.s.	0,15	0,02

FIGURA 4 - Resultados do teste  $\nu$  para regressão, coeficientes de correlação (r) e o coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>).

Apresentam-se a seguir as equações lineares referente as regressões para cada ensaio onde Y é a produção de resina em gramas e X as medidas de DAP em cm:

- Para *Pinus caribaea* var. *bahamensis* tem-se  $Y=1080,32+68,97 X$ ;
- Para *Pinus caribaea* var. *hondurensis* tem-se  $Y=-496,21+81,66 X$ ;
- Para *Pinus oocarpa* tem-se  $Y= 251,37+31,77 X$ .

Foram aplicados os testes t aos valores dos coeficientes de correlação, obtendo-se os seguintes valores:

- a) *Pinus caribaea* var. *bahamensis*: -  $r = 0,24$        $t = 2,51 *$  ;  
a) *Pinus caribaea* var. *hondurensis*: -  $r = 0,41$        $t = 4,89 **$  e  
b) *Pinus oocarpa*: -                               $r = 0,15$        $t = 1,48$  n.s.

## 5 DISCUSSÃO

Pela apresentação dos resultados, conforme FIGURA 2 percebe-se a disparidade entre as produções das três espécies/variedades estudadas, destacando-se o *Pinus caribaea* var. *bahamensis* que produziu 2,8 kg/árvore, durante 150 dias de resinagem; ou seja, 18,7 g/dia/árvore. A exploração comercial de resina tem um período normal de duração de 270 dias, isto é, de setembro a maio. Extrapolando-se esses dados pode-se prever que a produção comercial anual de *Pinus caribaea* var. *bahamensis* poderá atingir a 5 kg/árvore.

Essa extrapolação está baseada nos resultados obtidos por BRITO et alii (1978) que não encontraram correlação significativa entre produção de resina e época do ano, para essa variedade.

Nota-se na FIGURA 3 que os coeficientes de variação são bastante elevados, indicando uma grande variação dentro de cada tratamento, ou seja, para uma mesma classe diamétrica as árvores apresentam produções de resina que variam num intervalo muito grande, como se pode observar pelos dados a seguir, referente a um dos ensaios.

De ensaio do *Pinus caribaea* var. *hondurensis* relacionam-se os centros de classe diamétrica e os respectivos extremos de produção.

CENTRO DE CLASSE DIAMÉTRICA	EXTREMOS DE PRODUÇÃO
(cm)	(kg/árvore)
19	0,560 - 1,690
21	0,300 - 2,740
23	0,650 - 2,180
25	0,620 - 2,960
27	0,980 - 4,000
29	0,390 - 2,930

FIGURA 5 - Centros de classe diamétrica e os extremos de produção.

Pela observação dos dados da FIGURA 5, justifica-se o resultado obtido de variância dentro, ou seja, Quadrado Médio do Resíduo bastante alto acarretando a elevação dos Coeficientes de Variação e Intervalos de Confiança amplos.

#### 5.1 *Pinus caribaea* var. *bahamensis*

Conforme se observa, ainda na FIGURA 3, não houve diferença entre os tratamentos pesquisados para essa variedade, isto é, a influência dos diâmetros das árvores na produção de resina foi muito pequena.

No entanto, pela aplicação da Análise de Regressão, obteve-se resultado significativo ao nível de 5 % de probabilidade para regressão entre DAP e produção de resina, sendo que o DAP pode ser relacionado em cerca de 6 % ( $r^2 = 0,06$ ) com produção de resina, conforme está expresso na FIGURA 4.

Os resultados obtidos demonstram que o *Pinus caribaea* var. *bahamensis* supera em produção de resina o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, variedade essa tradicionalmente reconhecida como uma das maiores produtoras de resina, conforme GURGEL FILHO (1972) e NICOLIELO & BERTOLANI (1978) que apresentou uma produ-

ção média por árvore de 2,8 kg/ano.

### 5.2 *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

No tocante ao *Pinus caribaea* var. *hondurensis* pode-se dizer que o seu comportamento, relativo à produção de resina, diferiu do *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, porque os tratamentos diferiram entre si ao nível de 1 % de probabilidade, conforme FIGURA 3. O teste de Tukey calculado, informa que as árvores de diâmetro igual a 19 cm, produziram menos resina do que as árvores de diâmetro iguais a 25-27 e 29 cm.

A análise de regressão, FIGURA 4, também apresentou resultado significativo, sendo de 17 % ( $r^2 = 0,17$ ) a relação entre os diâmetros das árvores e produção de resina.

### 5.3 *Pinus oocarpa*

O comportamento do *Pinus oocarpa* foi semelhante ao do *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, ou seja, não houve diferença entre os tratamentos pesquisados e a influência do diâmetro das árvores na produção de resina foi de apenas 2 %.

Neste caso, nem mesmo a análise de regressão apresentou algum resultado significativo comprovado pelo baixo valor de  $r = 0,15$  conforme se vê na FIGURA 4.

### 5.4 Considerações finais

As variações de produção de resina dentro de uma mesma classe diamétrica são muito grandes, ficando portanto muito restrita a identificação de árvores boas produtoras, apenas pela observação do parâmetro DAP.

Os resultados obtidos nos três ensaios, evidenciaram mais uma vez que fatores outros que não o DAP, entre eles a carga genética da árvore, influenciam a produção de resina. Essas observações são concordantes com GURGEL FILHO & GURGEL GARRIDO (1977) que afirmaram a existência da prevalência dos fatores genotípicos na produção de resina.

Como corolário dessas afirmações, em melhoramento florestal, sabe-se que a herdabilidade para produção de resina é considerada alta enquanto que para o DAP a herança é baixa.

## 6 CONCLUSÕES

À vista dos resultados obtidos neste experimento, pode-se concluir que:

a) O *Pinus caribaea* var. *bahamensis* possui um elevado potencial de produção de resina;

b) a produção de resina das três espécies/variedades seguiu a seguinte ordem decrescente: 2,8-1,5 e 1,1 kg/árvore, respectivamente *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus oocarpa*;

c) o diâmetro das árvores das espécies/variedades estudadas está pouco relacionado com produção de resina, e

d) ficou evidenciado mais uma vez que o genótipo das árvores deve exercer um papel preponderante na produção de resina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, J.O. et alii. 1978. Condições climáticas e suas influências sobre a produção de resinas de pinheiros tropicais. IPEF. Piracicaba. (16): 37-45.

CAPITANI, L.R. et alii. 1980. A potencialidade de resinagem de quatro espécies de *Pinus* tropicais, na região de Sacramento. MG. Piracicaba. IPEF. 15 p. (Circular Técnica, 110).

GURGEL FILHO, O.A. 1972. Contribuição à Resinagem. IBDF. Boletim Técnico de Brasil Florestal. Brasília. (2): 37-68.

\_\_\_\_\_ & GURGEL GARRIDO, Leda Maria A. 1977. Influência do diâmetro e da copa na produção de resina. *Brasil Florestal*. Brasília. (32): 27-32.

\_\_\_\_\_ et alii. 1978. Fatores que influem na resinagem de *Pinus*. Piracicaba. IPEF. 20 p. (Circular Técnica, 37).

NICOLIELO, N. & BERTOLANI, F. 1978. Resinagem em escala comercial na Cia. Agro-Florestal Monte Alegre. Agudos. (SP). In: ANAIS DO 3º CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. V. 2. *Silvicultura*. São Paulo (14): 172-177.

SANDERMANN, W. 1974. *Sobre as possibilidades de um aproveitamento econômico da resina no Brasil*. Boletim Técnico do IBDF. Brasília. (4): 3-24.

VENTURA, A. et alii. 1965/66. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvicultura*. São Paulo. Instituto Florestal. 4/5 (4): 57-140.

## ÍNDICE DE ASSUNTOS

A

## Análise

- regressão, 114, 115, 116, 117, 118, 119
- variância, 115, 116

## Área

- recreação extensiva, 75
- arboreto, 96
- trilha, 91, 92, 93, 94, 95
- recreação intensiva, 75, 85
- camping, 88, 90, 91
- esportes, 90
- lagos, 85, 89
- parque infantil, 90
- piquenique, 89

C

Clima, 78

CRESTANA, Cybele de S. M. (vide VALENTINO, Regina Antonia L.)

CUNHA, R. A. da

D

Diâmetro (classe) 115, 117, 118, 119

E

Educação ambiental, 97

- arboreto, 96
- centro de visitantes, 84, 86,
- trilhas, 91, 92, 93, 94, 95

*Eucalyptus citriodora* Hook

- densidade básica, 59, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72
- idades, 59, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72
- quadrantes, 64, 65, 66, 67, 71, 72

F

Fauna, 81, 82

Flora, 79, 80, 81, 90

G

GARRIDO, M. A. de O.

GURGEL GARRIDO, Lêda Maria A. (vide GARRIDO, M. A. de O.)

GURGEL, J. T. do A. (vide CUNHA, R. A. da)

M

MARIANO, G. (vide VALENTINO, Regina Antonia L.)

O

Origem, teste

- Campos do Jordão

-- altura, 104, 108

--- análise

---- componentes, 104

---- variância, 104

-- sobrevivência, 104, 107, 108

- genética, base, 107

- Itararé

-- altura, 105

--- análise

---- componentes, 105

---- conjunta, 106, 109

---- variância, 105

-- DAP, 105, 108

-- sobrevivência, 105, 107, 108

- planejamento experimental, 10

P

PINHEIRO, G. de S. (vide VALENTINO, Regina Antonia L.)

*Pinus caribaea* var. *bahamensis*, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

*Pinus caribaea* var. *hondurensis*, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120

*Pinus elliottii* var. *elliottii*, 112, 118

*Pinus glabra* Wal., 102

- crescimento, 106, 107

- sementes, 102, 103

-- origens, 103

*Pinus oocarpa* Schiede, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120

*Pinus kesiya*, 112

*Pinus taeda*, 112

PISANI, J. F. (vide CUNHA, R. A. da)

R

## Resina

- fatores fenotípicos, 113
- produtividade, 112, 113, 114, 117, 118, 119, 120

RIBAS, C. (vide GARRIDO, M. A. de O.)

S

SCHREINER, C. A. (vide GARRIDO, M. A. de O.)

solo, 78, 79

SOUZA, A. C. (vide GARRIDO, M. A. de O.)

V

VALENTINO, Regina Antonia L.

VAZ, F. A. J. (vide GARRIDO, M. A. de O.)

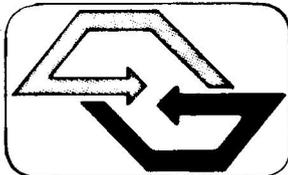
## visitantes

- controle, 96
- educação, 97
- incentivo, 97
- proteção, 96
- segurança, 96

COMPOSTO E IMPRESSO NO INSTITUTO FLORESTAL  
C.P. 1 322 - 01000 - São Paulo - Brasil  
julho, 1 982.

**Secretaria de Agricultura  
e Abastecimento**

**Governo  
José Maria Marin**



**Coordenadoria da Pesquisa  
de Recursos Naturais  
Instituto Florestal**

**Trabalhando  
para o povo.**