

**Caracterização da qualidade da madeira de Eucalyptus viminalis
introduzido na região de Guaíba - RS**

MFN -0732

N CHAMADA:

TITULO: Caracterização da qualidade da madeira de Eucalyptus
viminalis introduzido na região de Guaíba - RS

AUTOR(ES): GONZAGA, J.V.BUSNARDO, C.A.DIAS, C.MENOCHELLI,
S.FOELKEL, C.E.B.

EDICAO:

IDIOMA: português

ASSUNTO:

TIPO: Congresso

EVENTO: Congresso Anual da ABCP, 16

PROMOTOR: ABTCP

CIDADE: São Paulo

DATA: 21-26.11.1983

IMPRESSÃO: São Paulo, 1983, ABTCP

PAG/VOLUME: p.1053-1071, v.4

FONTE: Congresso Anual da ABCP, 16, 1983, São Paulo, v.4,
p.1053-1071

AUTOR ENTIDADE:

DESCRIPTOR: Eucalyptus viminalis

RESUMO:

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA MADEIRA DE
Eucalyptus viminalis INTRODUZIDO NA REGIÃO DE GUAÍBA-RS

Gonzaga, J.V.
Busnardo, C.A.
Dias, C.
Menocheilli, S.
Foelkel, C.E.B.

Riocell - Rio Grande Cia. de Celulose do Sul - Guaíba, Brasil



0. Resumo

Um povoamento experimental implantado na região de Guaíba-RS e obtido a partir de sementes certificadas de *Eucalyptus viminalis* proveniente de Canela, foi analisado no que diz respeito à qualidade de sua madeira em seus diversos aspectos. Para tal, foram amostradas quatro árvores, cada qual representativa de uma parcela experimental componente do experimento global, e para cada árvore foram retirados discos correspondentes às posições da base, DAP, 25%, 50%, 75% e 100% H, sendo H a altura comercial da árvore. Em cada disco foram determinados os teores de casca, cerne e alburno, bem como as respectivas densidades básicas e as variabilidades axial e radial das madeiras, as quais foram representadas graficamente. Em adição, dados médios detalhados dos diferentes parâmetros silviculturais analisados, da composição química e determinações das características anatômicas das fibras e dos elementos de vaso, são também apresentados.

1. Introdução

Atualmente, com a crescente demanda de madeira para a produção de celulose e com a importância cada vez maior que a madeira de folhosas tem adquirido para este fim, o gênero *Eucalyptus* tem-se constituído numa das principais fontes de matéria-prima de fibras curtas. Entretanto, o emprego das espécies mais difundidas, o *Eucalyptus saligna* e o *Eucalyptus grandis*, tem encontrado certos problemas de adaptação em regiões muito frias e sujeitas a geadas. Desta forma, torna-se necessário o estudo de outras espécies adaptáveis a condições específicas de clima e solo ou resistentes a doenças, tendo em vista o aumento do emprego do eucalipto para obtenção de celulose.

Dentre as inúmeras espécies do gênero, passíveis de

Trabalho apresentado no III Congresso Latino-Americano de Celulose e Papel - em São Paulo - Brasil - de 21 a 26 de novembro de 1983.

serem introduzidas no Brasil, o *Eucalyptus viminalis*, dada sua maior resistência ao frio, tem-se mostrado promissor, principalmente na região sul do país. Por este motivo, é de fundamental importância a realização de estudos visando verificar a adequação desta espécie em seus aspectos silviculturais e de qualidade da madeira, objetivando o seu emprego para produção de celulose.

O presente estudo visa o conhecimento de informações básicas acerca do desenvolvimento silvicultural e qualidade da madeira de *Eucalyptus viminalis* introduzido na região de Guaíba-RS. Com base nas informações obtidas, pretende-se continuar pesquisas visando a otimização das condições de deslignificação da madeira, bem como avaliar a espécie como um todo, com a finalidade de enquadrá-la dentro de um programa de melhoramento genético florestal.

2. Revisão de literatura

A área de ocorrência natural do *Eucalyptus viminalis* na Austrália estende-se desde a ilha de Tasmânia (43º) até a divisa entre Nova Gales do Sul e Queensland (28º). Os melhores povoamentos encontram-se em Victoria e em Nova Gales do Sul, em áreas de montanha com invernos frios e frequentes geadas. Devido a esta característica, o *Eucalyptus viminalis* é uma espécie bastante promissora para introdução nas regiões do planalto sul, Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em altitudes superiores a 600 m. Em Rio Claro, no Estado de São Paulo, nas parcelas introduzidas por Navarro de Andrade, os poucos exemplares existentes apresentam-se inclinados, retorcidos e com aspecto decadente. Supõe-se que estes efeitos sejam conseqüências do ambiente sub-tropical, com invernos suaves e chuvas de verão, condições estas discordantes com as necessidades da espécie. No Brasil, os plantios mais antigos estão localizados em Canela, no estado do Rio Grande do Sul, povoamentos esses com idade superior a 35 anos. Sua semente é amplamente utilizada, embora existam algumas dúvidas quanto a sua origem na Austrália. A madeira da espécie apresenta uma cor amarela clara ou rosada, com baixa densidade. Na Austrália e Argentina, é utilizada para fabricação de celulose.

Outro possível emprego para a madeira de *Eucalyptus viminalis* consiste na sua utilização para painéis de fibras e partículas, serraria e postes (BERUTTI, 1978).

FONSECA *et alii* (1979) mencionaram algumas restrições quanto à utilização do *Eucalyptus viminalis* de Canela para programas de melhoramento florestal. Segundo os autores, suspeita-se que a população base da espécie seja originada de apenas uma árvore da Austrália. JACOBS (1973) já recomendava a realização de experimentos no Brasil, a partir da espécie *Eucalyptus viminalis* de procedências do norte da Austrália. O autor salientava a importância de um estudo específico visando a introdução da espécie no sul do Brasil. De acordo com MANGIERI e DIMITRI (1961), o *Eucalyptus viminalis* é uma árvore de grande porte, com ramos pendulares, e é próprio para áreas úmidas e férteis, mas pode desenvolver-se em regiões cobertas por água e solos arenosos, sendo resistente a solos salobres e limo-arenosos permeáveis.

QUEIROZ (1972) realizou estudos com madeira de *Eucalyptus viminalis* procedente de Salvaterra de Magos, Portugal. De acordo com as informações do autor, a madeira desta espécie possui fibras fusiformes, pequenas e de lúmen estreito, algumas terminando em ganchos. Os vasos apresentam apêndices em uma ou mais extremidades, com pontuações aureoladas e-lípticas em toda a parede.

Jeffreys (1954), Dadswell e Stewart (1962), citados por BARRICHELO e FOELKEL (1976), mencionaram que poucas referências podem ser encontradas em revistas especializadas australianas, as quais evidenciam ser a espécie utilizada para produção de celulose naquele país. No Brasil, poucos trabalhos relacionando a qualidade da madeira de *Eucalyptus viminalis* foram encontrados na literatura, destacando-se o apresentado por BARRICHELO e FOELKEL em 1976. Os autores trabalharam com *Eucalyptus viminalis* com 11 anos de idade, proveniente de Três Barras, Santa Catarina. Conforme os resultados obtidos pelos autores, a madeira desta espécie, na idade ensaiada, apresentou fibras com comprimento e espessura da parede ligeiramente superior às encontradas para *Eucalyptus saligna* de 7 anos e *Eucalyptus grandis* de 5 anos. A espécie se caracterizou por apresentar maior valor para densidade básica da madeira, menores teores de lignina, celulose Cross e Bevan, pentosanas e maior teor de extrativos, quando comparada com as duas espécies referência testadas.

3. Material

O material utilizado constituiu-se de madeira de *Eucalyptus viminalis* proveniente de quatro parcelas de um experimento de introdução de espécies e procedências, localizado nas proximidades de Guaíba-RS, o qual na época de amostragem contava com 9 anos e 5 meses de idade. O experimento foi instalado em outubro de 1971, com espaçamento de 3 x 2 m, e no caso específico do *Eucalyptus viminalis*, as sementes foram coletadas em povoamentos da espécie, localizados em Canela.

4. Metodologia

Para cada uma das quatro parcelas foi selecionada e abatida uma árvore com diâmetro e altura representativas das demais árvores. A seguir, estas árvores foram seccionadas, e amostrados discos nas alturas correspondentes às seguintes posições: base, DAP, 25%H, 50%H, 75%H e 100%H, sendo H a altura comercial da árvore, considerada até um diâmetro mínimo com casca de 6 cm.

As árvores foram perfeitamente "cubadas", e a seguir, em cada disco, determinaram-se as proporções e as densidades básicas das madeiras de cerne, alburno, madeira integral e da casca. Determinou-se também a variabilidade da densidade básica da madeira nos sentidos radial e axial. Para a variação nos sentidos radial e axial, procedeu-se da seguinte forma:

- a - após medições dendrométricas, o disco era descascado e se media o seu diâmetro;
- b - no sentido do diâmetro, tirava-se uma fatia a qual era

dividida em dez pedaços proporcionais aos raios, tomando-se como ponto inicial a medula (vide Gráfico 1),

- c - nesses bloquinhos de madeira, previamente identificados, determinava-se a densidade básica, determinação essa efetuada pelo método do máximo teor de umidade,
- d - para os blocos que representavam igual posição em relação à medula, variando apenas o sentido, se direita ou esquerda, obtinha-se a média da densidade básica, o seu valor máximo e seu valor mínimo,
- e - os resultados para densidade básica, médios para quatro árvores, foram representados graficamente, a fim de permitir a observação da variabilidade da madeira, tanto no sentido medula → casca, como no sentido axial base → topo. As respectivas representações gráficas estão apresentadas no Gráfico 8.
- f - a variabilidade axial foi possível ser obtida porque se dispunha de discos a seis alturas da árvore, além de se dispor dessa variabilidade em cada uma das posições 1, 2, 3, 4 e 5, que representam, em cada caso, o mesmo "cone" de madeira, tendo como eixo a medula.

Outras determinações realizadas sobre as madeiras foram:

- a - composição química média,
- b - dimensões médias das fibras e vasos, e relações fundamentais entre as dimensões das fibras,
- c - distribuição por classes de frequência para as dimensões anatômicas das fibras e dos elementos de vaso.

Essas determinações foram realizadas em subamostras de madeira que eram obtidas da seguinte forma:

- a - de cada disco e para cada árvore, retirava-se uma cunha de madeira, proporcional ao peso do disco,
- b - cada cunha era transformada manualmente em cavacos,
- c - os cavacos correspondentes à mesma árvore eram homogeneizados e deles retiravam-se amostras representativas para as determinações químicas e anatômicas.

Em adição, foram realizadas determinações dos teores de fibras das cascas correspondentes às 4 árvores ensaiadas. Para esta determinação, procedeu-se primeiramente a uma desagregação das cascas em um refinador de discos, seguida por peneiragens a úmido e a seco, com peneiras de malha com abertura de 0,125 mm.

5. Resultados e discussão

No Quadro I estão apresentados os resultados dendrométricos médios para as quatro árvores ensaiadas. No Quadro II apresentou-se os resultados alusivos à avaliação anual das parcelas experimentais em estudo. Já no Quadro III, relatou-se a proporção dos constituintes da árvore (cerne, alburno e casca) a cada altura amostrada.

Com base nos resultados apresentados no Quadro I, é possível observar que a espécie *Eucalyptus viminalis* apresen

ta um desenvolvimento volumétrico semelhante aos observados para as espécies tradicionais do gênero, plantados em escala comercial.

Observa-se que para compor 1 m³ sólido de madeira de *Eucalyptus viminalis* são necessárias em média, aproximadamente 5 árvores, o que é um bom índice, em se tratando de povoamentos comerciais.

Entretanto, quando observado o Quadro II, relativamente ao incremento anual e ao incremento corrente, verifica-se que a porcentagem de sobrevivência do povoamento aparece como o principal fator limitante da produção de madeira para esta espécie. Este baixo índice de sobrevivência, mais acentuado nos dois primeiros anos após o plantio, leva a pensar que um tratamento todo especial, quer seja em termos de manejo florestal ou mesmo de melhoramento genético, seria desejável, no sentido de contribuir para a minimização deste inconveniente, dada a potencialidade da espécie para regiões sujeitas a frio intenso.

A densidade básica da casca, igual a 0,258 g/cm³ em média, está dentro da faixa normalmente encontrada para o gênero *Eucalyptus* na idade ensaiada. A proporção de casca na árvore, quando expressa nas formas volumétrica e gravimétrica, também é um valor que se enquadra na faixa normalmente obtida com as outras espécies do gênero.

As árvores mostraram teor de cerne bastante inferior ao de alburno, sendo a densidade do cerne também menor que a do alburno. A densidade mais elevada do alburno deve estar relacionada à formação de uma madeira já com características mais adultas que a madeira central do cerne, possivelmente parcialmente juvenil.

A densidade básica média para as árvores, determinada com base nas amostras coletadas às 6 alturas, indicou um valor de 0,520 g/cm³, o que é perfeitamente aceitável para a indústria de celulose, tendo em vista este valor situar-se na faixa média de densidade para as madeiras comumente utilizadas no processo industrial.

A análise da variação da proporção dos constituintes da árvore no sentido longitudinal, mostrou uma tendência de diminuição do teor relativo de casca da base até cerca de 50% da altura comercial, para depois aumentar até o topo. Tal situação é perfeitamente compreensível, pois na região compreendida da base até a metade da altura da árvore, a diminuição da espessura da casca mantém uma proporção com a diminuição do diâmetro, enquanto que na segunda metade da árvore, a medida que se aproxima do topo, a diminuição do diâmetro da árvore é muito mais significativa que a diminuição da espessura da casca.

No sentido axial, observou-se maior proporção de cerne na posição correspondente à base. A partir de 25% da altura comercial da árvore, o alburno se apresentou em maior proporção, contribuindo deste modo para a obtenção de elevados valores para a relação alburno/cerne quando expressa nas formas volumétrica e gravimétrica.

Outra fase deste estudo foi a avaliação das características das fibras e dos elementos de vaso das madeiras en-

saiadas. Os resultados encontrados para as dimensões das características anatômicas das fibras e dos elementos de vaso estão mostrados no Quadro IV. A seguir, no Quadro V, estão apresentadas as relações entre as dimensões fundamentais das fibras, enquanto que nos Gráficos 2 a 7 estão apresentadas as distribuições percentuais relativas às dimensões das fibras e elementos de vaso dentro de classes de frequência estabelecidas.

Os resultados do Quadro IV permitem observar que as fibras da madeira de *Eucalyptus viminalis*, embora apresentassem valores médios para comprimento e espessura da parede ligeiramente inferiores aos normalmente encontrados para as espécies de eucalipto fornecedoras de matéria-prima para as indústrias, são ainda aceitáveis para este fim. Já as dimensões dos elementos de vasos são bastante similares às obtidas em madeiras de *Eucalyptus saligna* e *E. grandis* nesta idade.

Relativamente às distribuições percentuais das características anatômicas das fibras e dos elementos de vaso, observou-se que a espécie *Eucalyptus viminalis* apresenta razoável dispersão dos dados, mais notadamente para comprimento e espessura da parede da fibra, onde foram encontrados valores bem mais elevados ou inferiores que a média. Por este motivo, tendo em vista a importância desta espécie para a região sul do país, acreditava-se que existem possibilidades de melhoria por seleção e melhoramento genético da espécie, tendo por objetivo a obtenção de polpas com propriedades específicas.

As relações entre as dimensões das fibras apresentadas no Quadro V, mostraram baixos valores para índice de Runkel e fração parede, e um elevado valor para coeficiente de flexibilidade. Certamente estas características morfológicas, embora não auxiliem na resistência ao rasgo, deverão conduzir à formação de um papel com elevadas resistências à tração e arrebentamento. Por outro lado, é possível que propriedades do papel de eucalipto do mais alto significado, como volume específico aparente e opacidade sejam prejudicadas.

Com relação à composição química da madeira, os resultados dos ensaios realizados estão apresentados no Quadro VI. Ressalta-se que os resultados representam a média de 4 árvores, com determinações em duplicata para cada análise. Em uma análise geral do Quadro VI, observa-se que a madeira de *Eucalyptus viminalis* apresenta uma composição química similar às outras espécies de *Eucalyptus* tradicionalmente usadas para produção de celulose.

Finalmente em uma última etapa, a experimentação foi encerrada pelo estudo da variabilidade da madeira de *Eucalyptus viminalis* nos sentidos medula + casca e base + topo. Tendo em vista o grande número de determinações realizadas, procurou-se achar uma maneira simples de representação dos modelos de variabilidade, de forma a serem facilmente seguidos pelo leitor. A apresentação dos numerosos dados em tabelas tornaria difícil a interpretação e enfadonha a leitura. Deste modo, um gráfico especial foi elaborado (Gráfico 8).

No Gráfico 8, na escala vertical, variava-se a altura da árvore (média das quatro árvores). No centro do gráfico, desenhou-se uma "meia árvore", sendo a medula adotada como referência zero. Anotou-se nessa "meia árvore" a separação

entre cerne e alburno. Nela marcaram-se as posições referen-
tes aos discos amostrados (base, DAP, 25%H, 50%H, 75%H e 100%
H). Para cada altura, procurou-se mostrar, através de uma mi-
ni-escala auxiliar na vertical, à esquerda, a variabilidade ra-
dial da densidade básica. No interior da "meia árvore" e para
cada altura, traçou-se um gráfico da variação da densidade bá-
sica da medula até o câmbio. Os pontos se referiam aos blo-
cos médios 1, 2, 3, 4 e 5. Acima e abaixo do valor médio da
densidade básica para o bloco 1, apresentava-se respectivamen-
te o valor máximo e mínimo obtidos, e assim por diante. À es-
querda, por uma projeção horizontal do ponto médio para cada
bloco (1 a 5), obtinha-se a densidade básica média do bloco
referente a essa posição. O valor, na mini-escala auxiliar,
que mais se destacava, correspondia à densidade básica média
do disco. O valor isolado na vertical, igual a $0,520 \text{ g/cm}^3$, cor-
respondia à densidade básica média das árvores.

Do lado direito da "meia árvore" mostrou-se a varia-
bilidade axial da densidade básica para as camadas de madeira
definidas como 1, 2, 3, 4 e 5.

Os resultados permitem verificar um comportamento
bastante complexo na variação da densidade básica da madeira
do *Eucalyptus viminalis* no sentido medula → casca, ao longo
de toda altura da árvore.

Para as posições correspondentes à base e DAP, a
densidade básica da madeira apresentou elevações a medida que
se afastava da medula, sendo que próximo ao câmbio, nas últi-
mas camadas de formação da madeira, atingia um pico máximo, a
partir do qual, apresentava um declive acentuado, porém nunca
apresentando valores de densidade menores do que os observa-
dos para o cerne da árvore.

Na posição correspondente a 25% da altura comercial
da árvore, a densidade básica da madeira apresentava um decli-
ve inicial próximo à medula, para em seguida aumentar até
o câmbio. Situação ligeiramente diferente ocorria para a ma-
deira correspondente a 50% da altura comercial da árvore. Nes-
ta posição, a densidade básica da madeira no sentido medula →
casca apresentava elevações nos seus valores, seguidas por um
ligeiro declive, com posteriores aumentos a medida que se a-
proximava da casca.

A 75% da altura comercial da árvore, a densidade bá-
sica da madeira apresentava uma diminuição inicial no sentido
medula → casca, para em seguida passar por uma fase de estabi-
lização, porém adquirindo logo a seguir um comportamento de
elevação até o câmbio. Valores bastante oscilantes foram ob-
servados para a densidade básica da madeira correspondente ao
topo da árvore, sendo que próximo ao câmbio a densidade da ma-
deira se apresentava em elevação. Com exceção das posições cor-
respondentes a base e DAP, as demais posições da árvore apre-
sentavam um comportamento de aumento de densidade próximo ao
câmbio. Isso implica, que o *Eucalyptus viminalis*, em idades
mais velhas, deve apresentar densidades básicas superiores,
pois, aparentemente aos 9 anos e 5 meses, seu câmbio apresen-
tava características de não ter atingido uma maturidade plena.

QUADRO I : Resultados dendrométricos médios das árvores de *Eucalyptus viminalis*

PARÂMETRO	VALORES
Altura comercial, m	17,4
Diâmetro a altura do peito, cm	17,5
Volume cilíndrico com casca, m ³	0,4215
Volume cilíndrico sem casca, m ³	0,3526
Fator de forma com casca	0,511
Fator de forma sem casca	0,538
Volume da árvore com casca, m ³	0,2152
Volume da árvore sem casca, m ³	0,1895
Volume de casca, m ³	0,0257
% casca volumétrica na árvore	11,97
Densidade básica da casca na árvore, g/cm ³	0,258
Peso de casca na árvore, kg s.e.	6,61
% de casca gravimétrica na árvore	6,39
Volume de cerne na árvore, m ³	0,0706
Volume de alburno na árvore, m ³	0,1189
Densidade básica do cerne, g/cm ³	0,489
Densidade básica do alburno, g/cm ³	0,538
Peso da árvore sem casca, kg s.e.	98,49
Peso de cerne na árvore, kg s.e.	34,60
Peso de alburno na árvore, kg s.e.	63,89
% de alburno na árvore sem casca, base volume	63,36
% de cerne na árvore sem casca, base volume	36,64
% de alburno na árvore sem casca, base peso	64,87
% de cerne na árvore sem casca, base peso	35,13
Densidade básica da árvore integral sem casca, g/cm ³	0,520
Teor de fibras na casca, %	75,42

QUADRO II : Desenvolvimento médio anual das parcelas experimentais de *Eucalyptus viminalis*

ANO	DAP, cm	Altura, m	Sobrevivência, %	População, árv/ha	VOL SC, st/ha	IMA SC, st/ha.ano	IC SC, st/ha.ano
1973	5,6	5,3	69,11	1152	9,04	6,38	-
1974	10,4	10,7	59,27	988	53,73	22,23	44,69
1975	13,4	15,0	50,81	847	106,58	31,19	52,85
1976	14,7	17,0	50,03	834	143,41	32,47	36,83
1977	15,8	18,5	50,03	834	179,93	33,21	36,52
1978	16,5	19,7	50,03	834	209,21	32,60	29,28
1979	18,2	20,6	44,99	750	239,01	32,23	29,80
1980	18,9	21,6	44,99	750	269,89	32,07	30,88
1981	19,6	22,2	44,99	750	299,16	31,77	29,27

VOL SC : volume de madeira sem casca, st/ha

IMA SC : incremento médio anual sem casca, st/ha.ano

IC SC : incremento corrente sem casca, st/ha.ano

QUADRO III : Proporção entre cerne, alburno e casca a cada altura amostrada

PORCENTUAIS NOS DISCOS*	A L T U R A					
	BASE	DAP	25% H	50% H	75% H	100% H
Casca, base vol., %	22,31	16,39	9,07	7,69	8,35	12,89
Casca, base peso, %	14,77	9,12	4,05	2,94	3,02	4,91
Cerne, base vol., %	55,43	49,45	40,87	29,52	8,53	0,00
Cerne, base peso, %	54,49	47,82	38,20	28,41	8,17	0,00
Alburno, base vol., %	44,57	50,55	59,13	70,48	91,47	100,00
Alburno, base peso, %	45,51	52,18	61,80	71,59	91,83	100,00

* Proporção cerne/alburno é apresentada base madeira sem casca

QUADRO IV : Dimensões das fibras e elementos de vaso de *Eucalyptus viminalis*

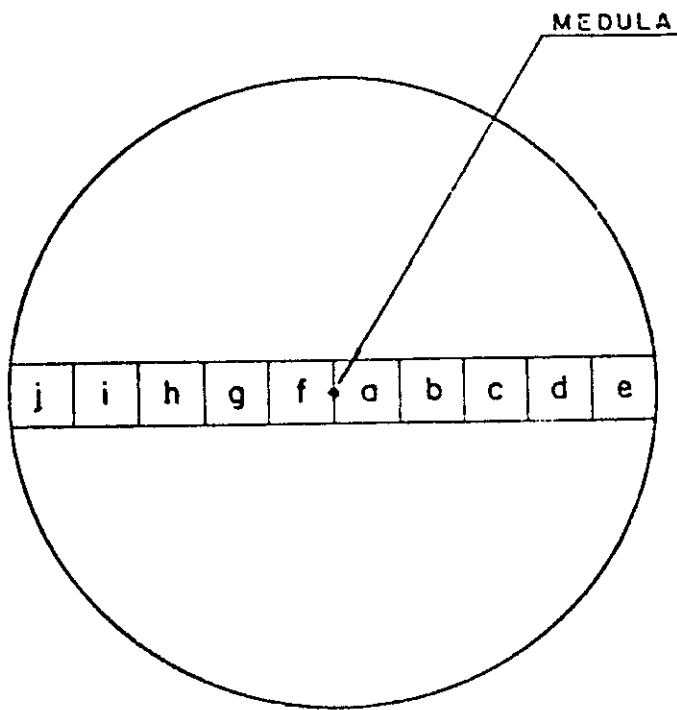
Parâmetros anatômicos	F I B R A			V A S O S	
	Comprimento (mm)	Largura (μ m)	Espessura da parede (μ m)	Comprimento (mm)	Largura (mm)
Determinações					
Média	0,873	19,62	3,36	0,271	0,158
Desvio padrão	0,167	2,76	0,83	0,091	0,051
Coeficiente de variação, %	19,11	14,05	28,84	33,46	32,38
Valor máximo	1,445	28,06	5,98	0,593	0,313
Valor mínimo	0,451	12,42	0,23	0,088	0,049
Amplitude	0,995	15,64	5,75	0,505	0,264
Nº de medições	800	600	600	200	200

QUADRO V : Relações entre as dimensões fundamentais das fibras da madeira de *Eucalyptus viminalis* fi-

RELAÇÕES	VALORES MÉDIOS
Índice de enfieltramento	44,50
Coefficiente de flexibilidade, %	65,75
Fração parede, %	34,25
Índice de Runkel	0,521
Relação comprimento fibra/espessura parede	259,82

QUADRO VI : Composição química da madeira de *Eucalyptus viminalis*

ANÁLISE	VALOR (%)
Solubilidade em :	
- água fria	1,94
- água quente	3,49
- NaOH 1% a quente	13,77
- NaOH 5% a 20°C	7,80
- NaOH 8% a 20°C	6,94
- NaOH 10% a 20°C	6,64
- NaOH 18% a 20°C	4,96
- álcool-benzeno 1:2	1,86
- diclorometano	0,70
Teor de :	
- pentosanas	15,42
- holocelulose	75,21
- lignina	24,89
- cinzas	0,28



$$\frac{a + f}{2} = 1$$

$$\frac{b + g}{2} = 2$$

$$\frac{c + h}{2} = 3$$

$$\frac{d + i}{2} = 4$$

$$\frac{e + j}{2} = 5$$

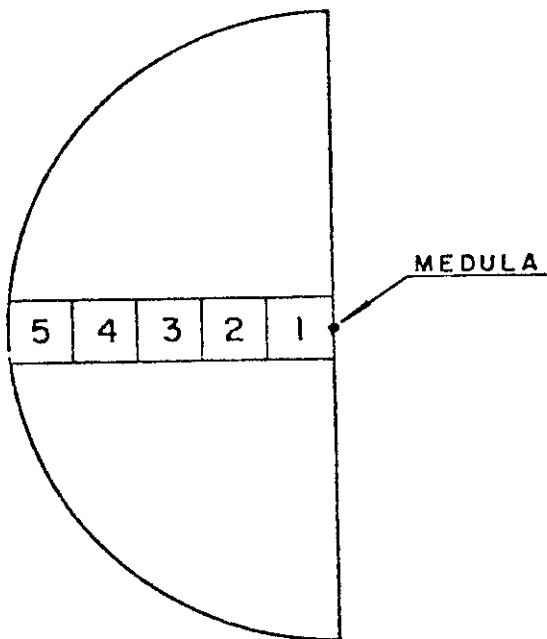


GRÁFICO 1 : Sub-amostragem no disco para determinação da variabilidade radial da madeira

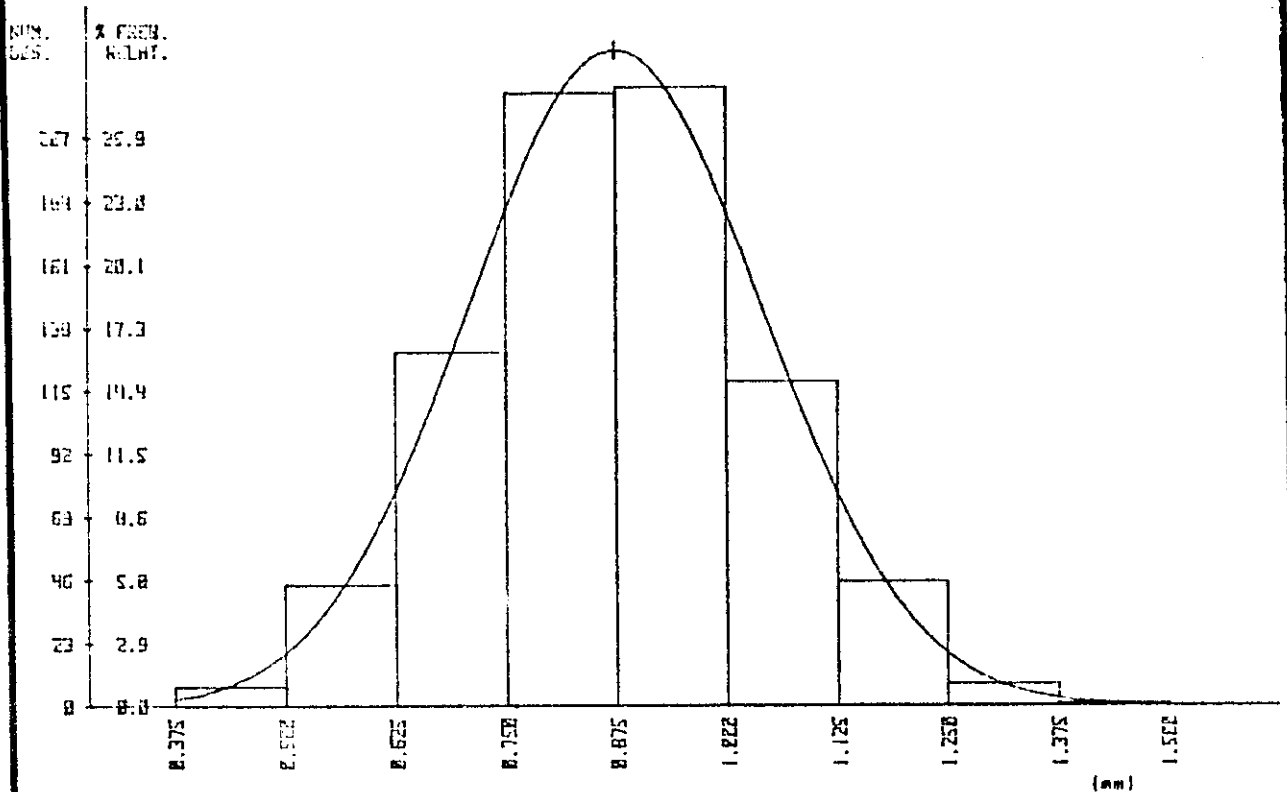


GRÁFICO 2 : Distribuição percentual para comprimento de fibra para o *E.viminalis* de procedência de Canela, nas classes de frequência estabelecidas

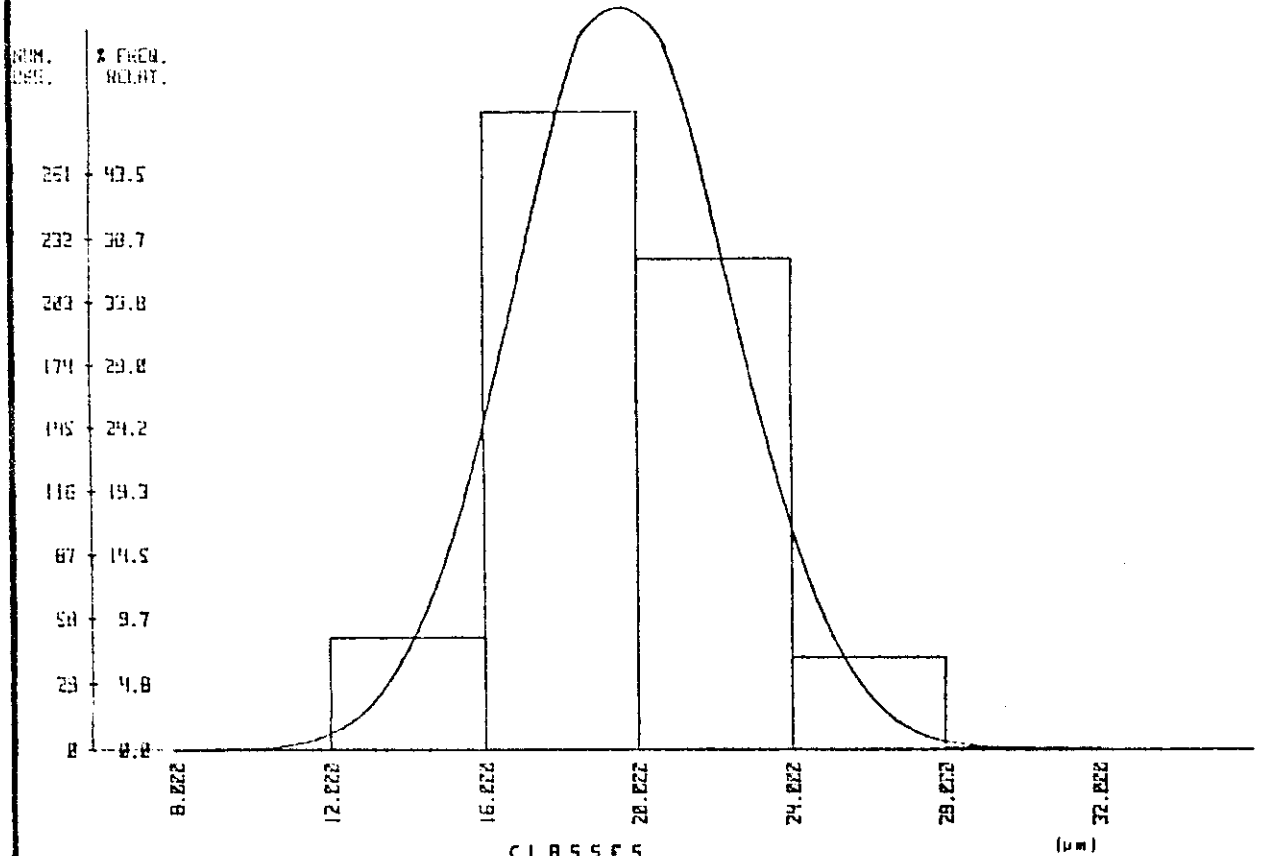


GRÁFICO 3 : Distribuição percentual para largura da fibra para o *E.viminalis* de procedência de Canela, nas classes de frequência estabelecidas

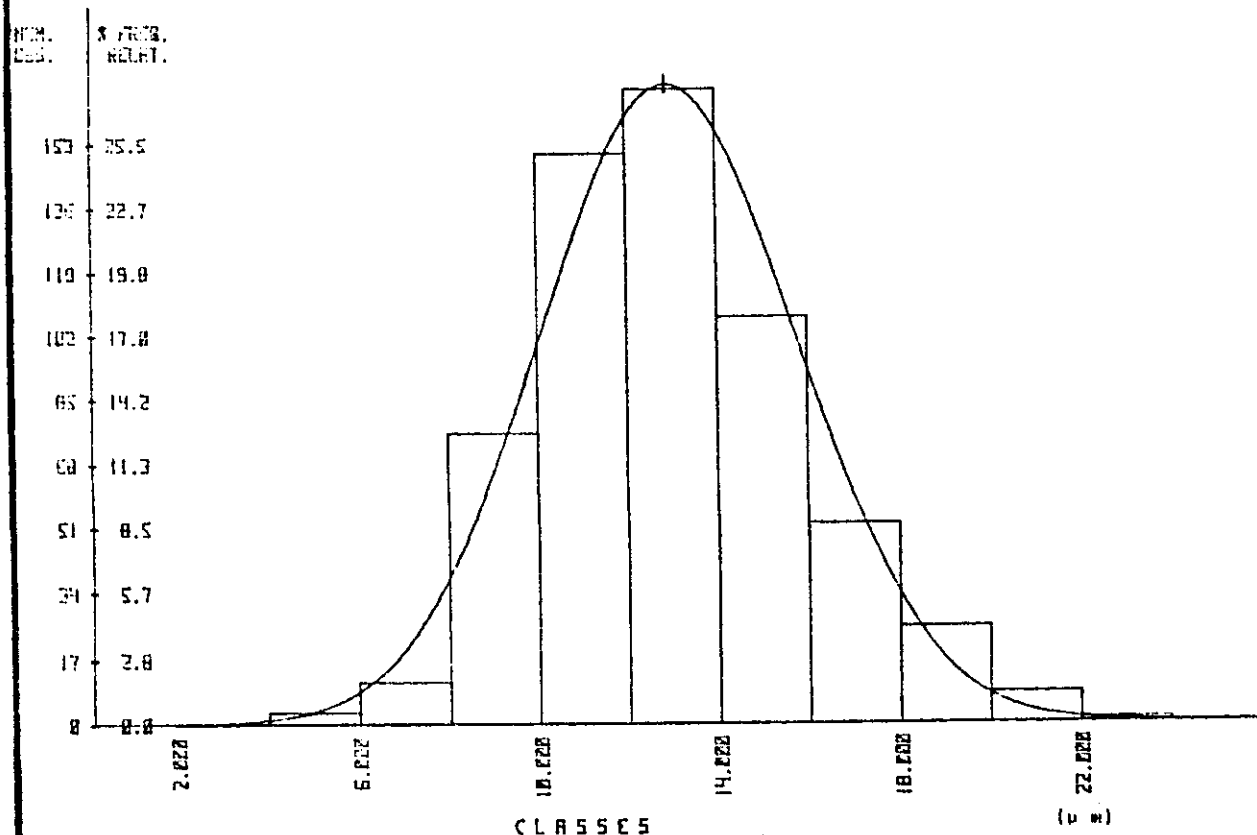


GRÁFICO 4 : Distribuição porcentual para diâmetro do lúmen da fibra para o *E. viminalis* de procedência de Canela, nas classes de frequência estabelecidas

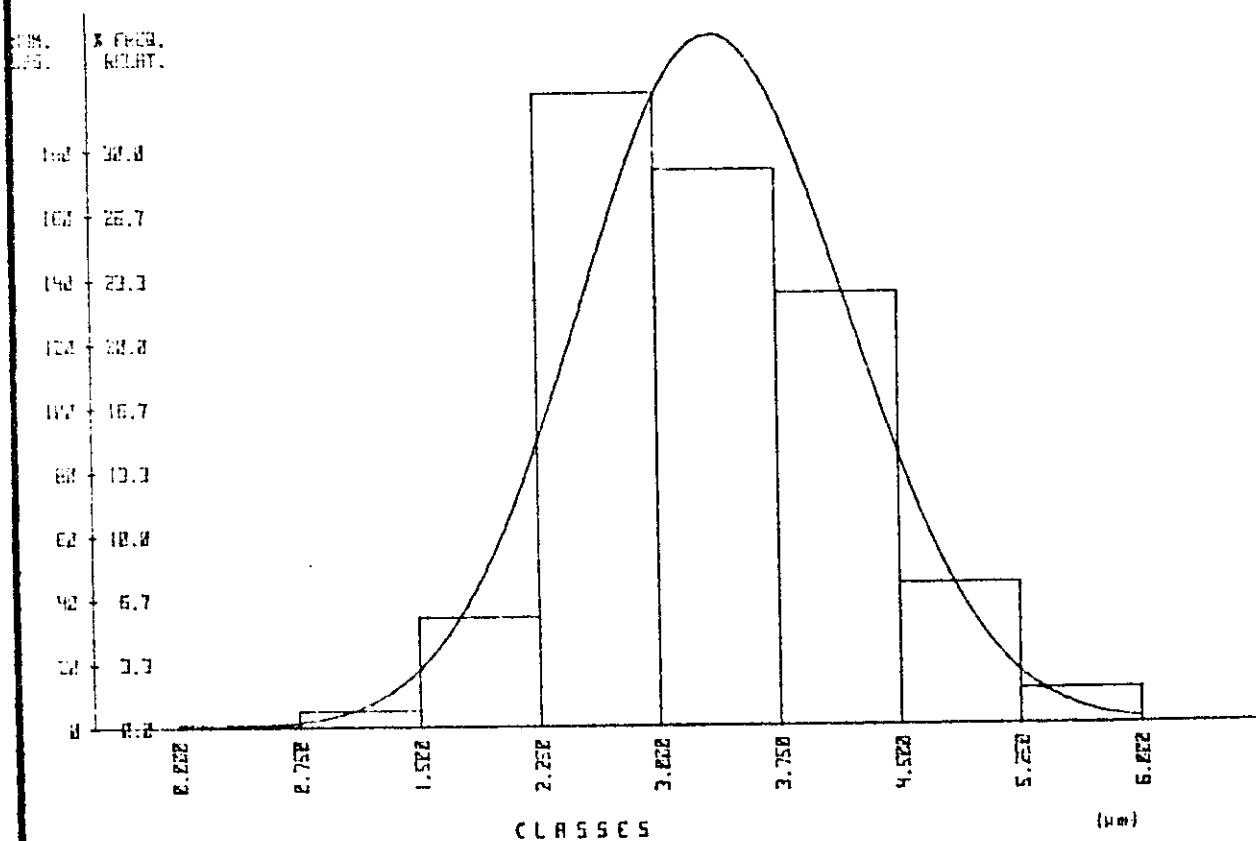


GRÁFICO 5 : Distribuição porcentual para espessura da parede da fibra para o *E. viminalis* de procedência de Canela, nas classes de frequência estabelecidas

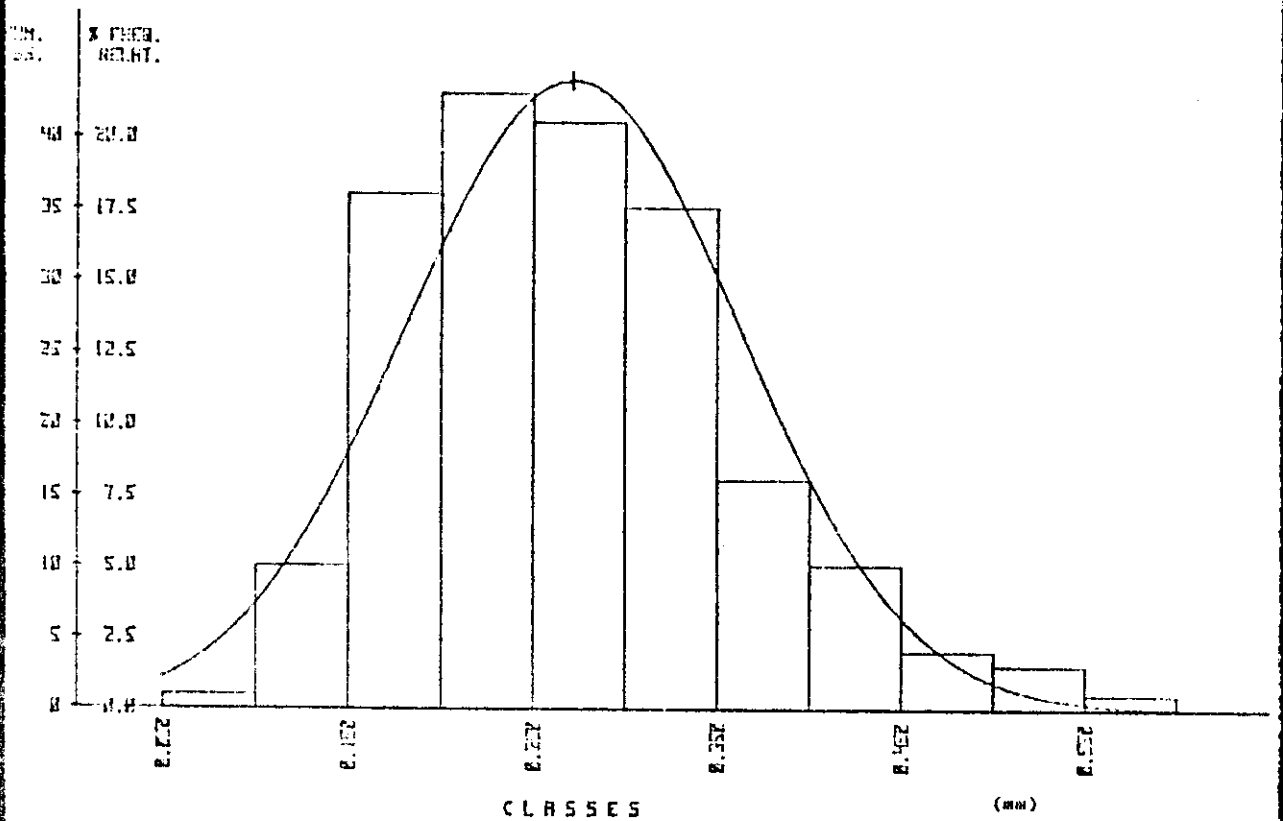


GRÁFICO 6 : Distribuição percentual para comprimento de vaso para o *E. viminialis* de procedência de Canelas, nas classes de frequência estabelecidas

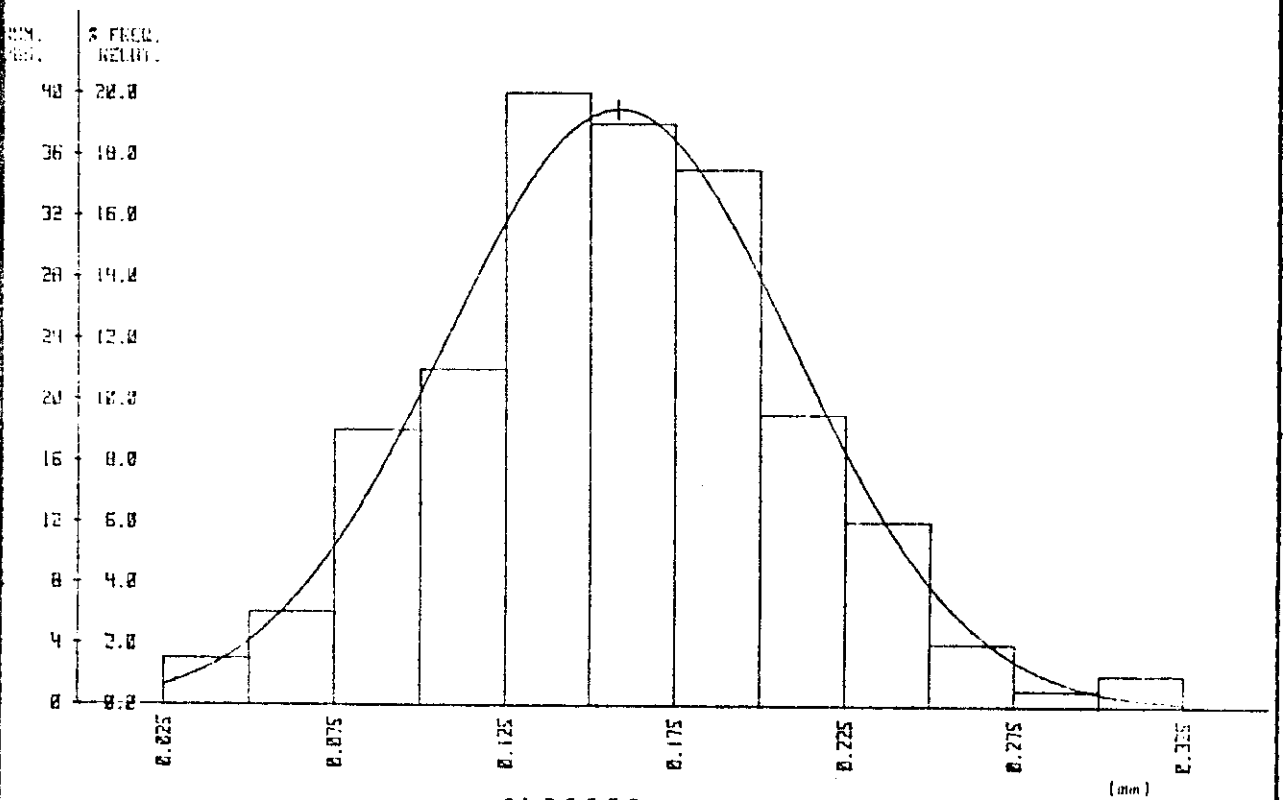
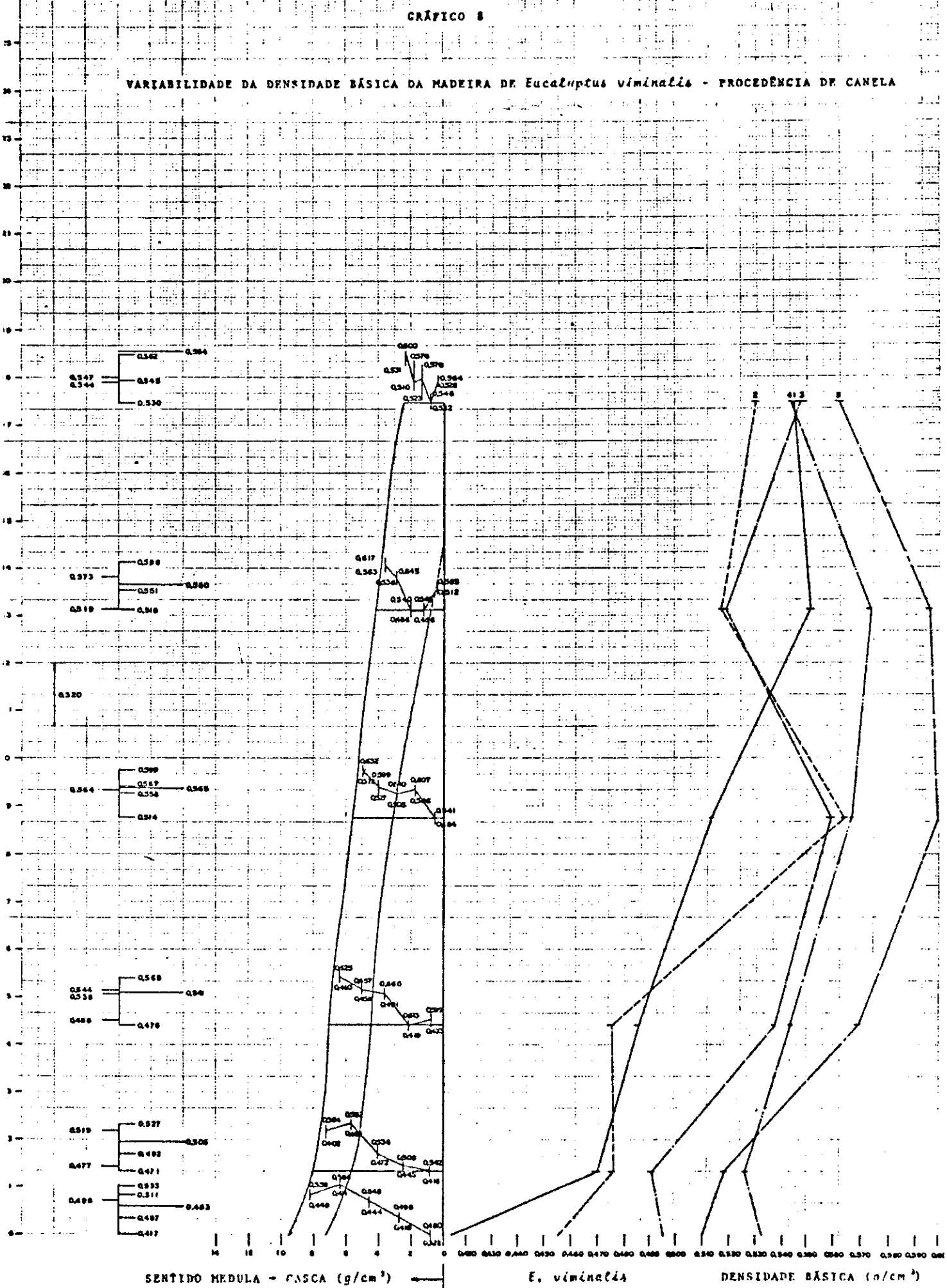


GRÁFICO 7 : Distribuição percentual para largura de vaso para o *E. viminialis* de procedência de Canelas, nas classes de frequência estabelecidas

VARIABILIDADE DA DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA DE *Eucalyptus viminalis* - PROCEDÊNCIA DE CANELA



6. Conclusão

Com base nos resultados obtidos neste experimento, pode-se concluir que o *Eucalyptus viminalis* apresenta características silviculturais e de qualidade da madeira ligeiramente inferiores às espécies tradicionalmente usadas pelas indústrias de celulose. Mesmo assim, considerando-se a importância da espécie para as condições climáticas da região sul do país, e tendo em vista as possibilidades que ela apresenta no que diz respeito ao melhoramento de sua madeira e características florestais, acredita-se que um estudo todo especial poderia torná-la uma das principais fontes de matéria-prima para indústrias de celulose da região sul.

Uma melhor definição sobre o comportamento de sua madeira frente ao processo de deslignificação, deverá ser alcançada em um futuro próximo, quando da obtenção de resultados alusivos à produção de celulose a partir desta espécie.

7. Literatura citada

BARRICHELO, L.E.G. & FOELKEL, C.E.B. Estudos para produção de celulose sulfato de seis espécies de eucalipto. IPEF, Piracicaba, (12) : 77 - 95, jun. 1976.

FONSECA, S.M. da *et alii*. Resultados e perspectivas do programa de melhoramento genético com eucaliptos, conduzidos pelo IPEF, na região sul do Brasil. Piracicaba, IPEF, 1979. 37p.

GOLFARI, L. *et alii*. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66p. (PNUD/FAO/IBDF-BRA/45. Série Técnica, 11).

JACOBS, M.R. Desenvolvimento e pesquisa florestal no Brasil ; Necessidades de Pesquisa em silvicultura e manejo florestal. Rio de Janeiro, Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal, 1973. p.103-14. (PNUD/FAO/IBDF/BRA-45. Série Técnica, 1).

MANGIERI, H.R.; & DIMITRI, M.J. Los eucaliptos en la silvicultura. Buenos Aires, Editorial ACME, 1961.

QUEIROZ, M.G. Comportamento de várias espécies de eucalipto na obtenção de pastas sulfato. O Papel, São Paulo, 33 (3):51-6, mar. 1972.

8. Agradecimentos

Os autores agradecem a Florestal Guaíba através dos engenheiros Bernardo Rech e Itolino Borssatto pelas providências e colaboração na amostragem do material.