

Densidade básica do colmo e fibras celulósicas em progênies de Bambusa tuldooides munro

MFN -0424

N CHAMADA:

TITULO: Densidade básica do colmo e fibras celulósicas em progênies de Bambusa tuldooides munro

AUTOR(ES): AZZINI, A.CIARAMELLO, D.SALGADO, A.L.B.TOMAZELLO F., M.

EDICAO:

IDIOMA: português

ASSUNTO: 02.1. Matéria-Prima Fibrosa

TIPO: Congresso

EVENTO: Congresso Anual da ABCP, 21

PROMOTOR: ABTCP

CIDADE: São Paulo

DATA: 21-25.11.1988

IMPRESSÃO: Sao Paulo, 1988, ABTCP

PAG/VOLUME: p.17-23,

FONTE: Congresso Anual da ABCP, 21, 1988, São Paulo, p.17-23

AUTOR ENTIDADE:

DESCRIPTOR: bambu, densidade básica

RESUMO: Na espécie Bambusa tuldooides Munro e algumas de suas progênies (21) determinou-se a densidade básica do colmo, rendimento em fibras celulósicas e dimensões dessas fibras. A densidade básica variou acentuadamente de 0,407 a 0,712 g/cm³, evidenciando alterações nas características químicas e anômicas dos colmos. As variações nos rendimentos em fibras celulósicas a quantidade de fibras no colmo pouco influi em sua densidade básica. Esta característica foi influenciada pelo diâmetro do lúmen das fibras, sendo o maior lúmen (4,86 microns) responsável pela menor densidade básica (0,407 g/cm³). O comprimento médio das fibras celulósicas da espécie Bambusa tuldooides (1,97 mm) e suas progênies (1,49 a 3,17 mm) ocupou uma posição intermediária entre as fibras de eucalipto (1,0mm) e pinus (3,5mm). Em função do comprimento das fibras, foi possível selecionar as progênies P.5 (3,17mm), P.11 (2,41mm) e P.13 (2,61mm) como fornecedores de fibras longas

DENSIDADE BÁSICA DO COLMO E FIBRAS CELULÓSICAS
EM PROGENIES DE *BAMBUSA TULDOIDES* MUNRO⁽¹⁾



ANISIO AZZINI ⁽²⁾, DIRCEU CIARAMELLO, ANTONIO LUIZ DE BARROS SALGADO.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS - SÃO PAULO - BRASIL
MÁRIO TOMAZELLO FILHO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS - ESALQ/USP- PIRACICABA - SÃO PAULO - BRASIL.

RESUMO

Na espécie *Bambusa tuldoides* Munro e algumas de suas progênies (21) determinou-se a densidade básica do colmo, rendimento em fibras celulósicas e dimensões dessas fibras. A densidade básica variou acentuadamente de 0,407 a 0,712 g/cm³, evidenciando alterações nas características químicas e anatómicas dos colmos. As variações nos rendimentos em fibras celulósicas de 45,67 a 56,78% não foram significativas, sugerindo que a quantidade de fibras no colmo pouco influi em sua densidade básica. Esta característica foi influenciada pelo diâmetro do lúmen das fibras, sendo o maior lúmen (4,86 microns) responsável pela menor densidade básica (0,407g/cm³). O comprimento médio das fibras celulósicas da espécie *Bambusa tuldoides* (1,97mm) e suas progênies (1,49 a 3,17mm) ocupou uma posição intermediária entre as fibras de eucalipto (1,0mm) e pinus (3,5mm). Em função do comprimento das fibras, foi possível selecionar as progênies P.5 (3,17mm), P.11 (2,41mm) e P.13 (2,61mm) como fornecedoras de fibras longas.

1. INTRODUÇÃO

O bambu é um material fibroso bastante útil nas propriedades rurais, fornecendo matéria-prima para vários fins, desde a manufatura de objetos artesanais até alimento.

A espécie *Bambusa tuldoides* Munro, é uma das mais difundidas no Brasil, tendo sido introduzida pelos portugueses na época da colonização, proveniente do continente asiático. A principal característica fisiológica dessa espécie é o florescimento esporádico que ocorre em alguns colmos das touceiras, porém com reduzidíssima produção de sementes. Em 1964, durante a observação desse fenômeno no Centro Experimental de Campinas (IAC), coletaram-se algumas sementes com a consequente obtenção de plântulas que posteriormente desenvolveram touceiras com acentuadas variações fenotípicas em relação a espécie

(1) "Trabalho apresentado no 21º Congresso Anual de Celulose e papel da ABCP, realizado em São Paulo-SP - Brasil, de 21 a 25 de Novembro de 1988."

(2) Bolsista no CNPq.

cie típica, principalmente quanto às dimensões dos colmos.

A disponibilidade desses materiais genéticos em coleção, possibilitou a determinação de suas características tecnológicas, quanto à densidade básica dos colmos, rendimento em fibras celulósicas e dimensões dessas fibras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Em diversas touceiras mantidas em coleção no Centro Experimental de Campinas (IAC), foram coletados 66 colmos representando a espécie *Bambusa tuldooides* e 21 progênies dessa espécie. Para cada material genético foram colhidos três colmos com aproximadamente três anos de idade, amostrando-se em cada colmo suas regiões basal, mediana e extrema. No laboratório essas regiões amostradas foram transformadas em cavacos com auxílio de um picador semi-industrial. As determinações tecnológicas foram feitas em cavacos previamente selecionados considerando-se apenas os internódios.

2.1. DENSIDADE BÁSICA

A densidade básica dos colmos foi determinada pelo método denominado "Máximo Teor de Umidade", calculado em função dos pesos úmido e seco dos cavacos e da densidade média do material fibroso do colmo livre de porosidade ($1,53 \text{ g/cm}^3$) conforme metodologia empregada por FOELKEL et al (1971).

2.2. FIBRAS CELULÓSICAS

As fibras celulósicas foram obtidas após o tratamento dos cavacos com solução ácida altamente solubilizante, com posta de ácido acético glacial (50%), água oxigenada (40%) e água destilada (10%). Esse tratamento foi conduzido sob temperatura de 70°C até completa deslignificação dos cavacos e consequente individualização de seus elementos anatômicos. O rendimento de conversão de cavacos em fibras celulósicas foi calculado porcentualmente em função dos pesos secos das fibras e da amostra inicial dos cavacos.

2.3. DIMENSÕES DAS FIBRAS CELULÓSICAS

As fibras celulósicas obtidas no item anterior foram dimensionadas quanto ao seu comprimento, largura, lúmen e espessura da parede celular. Essas determinações foram realizadas em microscópio provido de oculares especiais com filamento móvel, após a coloração das fibras com solução de safranina a 1%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à densidade básica e rendimento em fibras celulósicas obtidos em colmos de *B. tuldooides* e suas progênies, são apresentados no quadro T.

A densidade básica variou de 0,407 a $0,714 \text{ g/cm}^3$, evidenciando alterações nas características químicas e anatômicas dos colmos, com reflexos na sua utilização como matéria-prima celulósica para produção de papel. A menor densidade básica está associada ao maior custo de exploração do mate

rial fibroso, bem como ao maior consumo volumétrico desse material por tonelada de celulose produzida (MACHADO et al, 1987).

Os valores da densidade básica obtidos, situaram-se entre aqueles das madeiras dos pinus ($0,400 \text{ g/cm}^3$) e eucaliptos ($0,550 \text{ g/cm}^3$) que são nossas principais matérias-primas celulósicas.

Quanto ao rendimento em fibras celulósicas, os resultados obtidos de 45,67 a 56,78%, não foram significativos, evidenciando que esta característica do colmo não influenciou na densidade básica. A menor densidade do colmo ($0,407 \text{ g/cm}^3$) foi obtida em amostras cujas fibras celulósicas apresentaram o maior lúmen (4,86 microns). As fibras de maior lúmen são mais flexíveis, devendo conferir ao papel maior resistência à tração, arrebentamento e alongamento, ao passo que as fibras mais rígidas de menor lúmen estão associadas a uma elevada porosidade e alta resistência ao rasgo do papel produzido, conforme relatado por MACHADO et al (1987).

No quadro 2, além do lúmen, são apresentados os valores obtidos para o comprimento, largura e espessura da parede celular das fibras celulósicas.

O comprimento é a principal característica morfológica das fibras celulósicas, pois através dele se caracterizam os materiais fibrosos em fornecedores de fibras curtas e longas. Em nosso País as fibras celulósicas são obtidas basicamente dos eucaliptos e pinus, respectivamente fornecedores de fibras curtas (1,0mm) e longas (3,5mm).

As fibras de *Bambusa tuldoides* com comprimento médio de 1,97 mm, podem ser consideradas como semi-longas, pois ocupa uma posição intermediária entre as fibras dos eucaliptos e pinus. Entre as progênies estudadas, observou-se uma grande variabilidade no comprimento das fibras, com valores que aproximaram, tanto das fibras curtas como longas. Algumas progênies, como as de prefixo P-5, P-11 e P-13, destacaram-se por fornecerem fibras consideradas longas, respectivamente com valores médios de 3,14, 2,41 e 2,61mm.

No quadro 3, são apresentadas as frequências da distribuição das fibras em diversas classes de intervalo de comprimento.

A semelhança da espécie *B. tuldoides*, suas progênies ocuparam classes cujos intervalo de comprimento variaram de 0,85mm a 3,36 mm. Para as progênies 5, 11 e 13 com fibras mais longas, as classes ocupadas foram mais amplas, com valores variando de 0,85mm a 7,56mm. Esse maior comprimento de fibra evidencia as grandes possibilidades tecnológicas dessas progênies como matéria-prima fornecedora de fibras longas, principalmente para atender os mercados regionais de produção de celulose para papel.

Os dados obtidos relacionados com as progênies 5, 11 e 13, deverão ser complementados com estudos agrônomicos relacionados com as produções agrícolas desses materiais.

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos neste estudo, foi possível tirar as seguintes conclusões:

a) As progênies de *Bambusa tuldoides* Munro, apresentam acentuadas variações na densidade básica dos colmos, com valores variando de 0,407 a 0,712 g/cm³;

b) Os rendimentos em fibras celulósicas obtidos de 45,67 a 56,78% não apresentaram diferenças significativas entre si, evidenciando que esta característica não influenciou na densidade básica do colmo;

c) A menor densidade básica (0,407 g/cm³) foi obtida em colmos cujas fibras celulósicas apresentaram o maior lúmen (4,86 microns);

d) O comprimento médio das fibras celulósicas da espécie *B. tuldoides* (1,97mm) e de suas progênies (1,49 a 3,17mm) ocuparam uma posição intermediária entre as fibras dos eucaliptos (1,0mm) e pinus (3,5mm);

e) As progênies 5, 11 e 13 podem ser consideradas como fornecedoras de fibras longas, pois o comprimento médio de suas fibras celulósicas foram, respectivamente de 3,17, 2,41 e 2,61 mm.

S U M M A R Y

BASIC DENSITY AND CELLULOSIC FIBER CONTENT IN *BAMBUSA TULDOIDES* PROGÊNIES

Basic density of the culm, its cellulosic fiber content and dimension of these fibers were determined in twenty - one progênies of *Bambusa tuldoides* Munro, and the typical species as a control.

The basic density presented a high variation from 0,407 to 0,712 g/cm³. This variation denotes some chemical and anatomical modifications in the culm. The cellulosic fiber content (45,67 to 56,78%) presented a less pronounced variation, suggesting that the culm's fiber content did not influence its basic density. This characteristic depends on the cell cavity diameter.

The smallest value for basic density (0,407 g/cm³) was obtained with the highest cell cavity diameter. The average fiber length of *Bambusa tuldoides* (1,97 mm) and its progênies (1,49 to 3,17 mm) took an intermediate position between those of *Eucalyptus* (1,0mm) and *Pinus* (3,5mm).

It was possible to recognize these progênies (P.5, P. 11 and P. 13) with long fibers, respectively with 3,17, 2,41 and 2,61 mm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FOELKEL, C.L.B.; BRASIL, M.A.M.; BARICHELLO, L.E.G.-
Métodos para a determinação da densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas.
I.P.E.F.- Piracicaba - 2/3 : 65-74 - 1971.
- MACHADO, J.J.F.; GOMIDE, J.L.; CAMPOS W.O. e CAPITANI.-
Estudo comparativo das madeiras de *Eucalyptus tarelliana* e *Eucalyptus grandis* para produção de polpa kraft.
O Papel, São Paulo 48(8) 9 56-60, 1987.

QUADRO I - Densidade básica dos colmos e rendimento em fibras celulósicas em progênies de *Bambusa tuldooides*. Médias de seis repetições.

PROGÊNIES	DENSIDADE BÁSICA	FIBRAS CELULÓSICAS
(Nº)	g/cm ³	(%)
1	0,654	45,67
2	0,407	56,01
3	0,584	53,88
4	0,517	51,94
5	0,555	55,15
6	0,515	56,75
7	0,477	54,28
8	0,541	53,21
9	0,516	48,99
10	0,483	56,58
11	0,517	56,26
12	0,473	53,51
13	0,466	55,44
14	0,712	48,35
15	0,524	56,27
16	0,485	53,90
17	0,468	50,23
18	0,514	56,78
19	0,638	50,31
20	0,553	52,87
21	0,520	55,93
<i>B. tuldooides</i>	0,646	51,53
F.	8,85**	1,56 N.S
DMS (Tukey 5%)	0,137	-
C.V %	11,93	8,06

QUADRO II - Comprimento, largura, lumen e espessura da parede celular das fibras celulósicas em progênies de *Bambusa tuldooides*. Médias de 100 fibras para o comprimento e 50 fibras para as demais dimensões.

PROGENIES	COMPRIMENTO	LARGURA	LUMEN	PAREDE CELULAR
(Nº)	(mm)	(microns)	(microns)	(microns)
1	1,94	17,63	3,21	7,21
2	1,60	16,86	4,86	6,00
3	2,32	18,05	4,42	6,88
4	1,73	15,57	3,71	6,43
5	3,17	17,41	3,71	6,85
6	2,20	16,93	4,07	6,45
7	1,49	14,70	3,28	5,71
8	1,91	15,00	3,00	6,00
9	1,82	16,13	3,71	6,21
10	1,97	15,92	3,60	6,21
11	2,41	16,70	3,42	6,14
12	1,82	15,07	3,07	6,00
13	2,61	16,42	3,21	6,64
14	2,04	14,57	2,57	6,00
15	1,92	14,45	2,57	5,95
16	1,88	16,00	3,14	6,43
17	2,28	14,00	3,14	5,43
18	2,07	15,70	2,28	6,71
19	2,07	14,69	2,86	5,93
20	1,91	15,28	2,86	6,21
21	2,24	18,34	3,64	7,35
	1,97	14,99	2,71	6,14
F	24,37**	13,71**	26,33**	7,41**
DMS (Tukey 5%)	0,37	2,35	0,65	0,85
C.V.%	11,41	6,42	8,34	5,91

QUADRO III - Frequência dos intervalos de comprimento de fibras celulósicas em progênes de *Bambusa tuldoi* des.

PROGÊ NIES	0,28	0,85	1,69	2,53	3,37	4,21	5,05	5,89	6,73
	a 0,84	a 1,68	a 2,52	a 3,36	a 4,20	a 5,04	a 5,88	a 6,72	a 7,56
Nº	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	1	34	54	11	--	--	--	--	--
2	4	59	36	1	--	--	--	--	--
3	--	29	40	21	8	2	--	--	--
4	2	51	43	4	--	--	--	--	--
5	--	12	24	28	18	11	4	2	1
6	2	24	46	26	2	--	--	--	--
7	4	69	27	--	--	--	--	--	--
8	1	39	57	7	1	--	--	--	--
9	2	50	40	8	--	--	--	--	--
10	1	43	42	13	1	--	--	--	--
11	1	24	39	22	11	1	1	1	--
12	1	51	37	10	1	--	--	--	--
13	--	17	36	32	10	4	1	--	--
14	--	40	41	14	4	1	--	--	--
15	2	41	43	14	--	--	--	--	--
16	3	45	37	13	2	--	--	--	--
17	--	28	44	21	7	--	--	--	--
18	1	33	46	19	1	--	--	--	--
19	1	34	48	15	2	--	--	--	--
20	--	43	43	14	--	--	--	--	--
21	1	28	45	20	3	3	--	--	--
<i>B. tul-</i> <i>doides</i>	--	37	49	14	--	--	--	--	--