

VARIAÇÕES DOS TEORES DE FIBRAS CELULÓSICAS E AMIDO NO COLMO DE BAMBU⁽¹⁾

Azzini, A.⁽²⁾; Arruda, M.C.Q.⁽³⁾; Ciaramello, D.; Salgado, A.L.B.

Instituto Agronômico de Campinas - São Paulo - Brasil.

Tomazello Fº, M.

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiros" - Piracicaba
São Paulo - Brasil.

Resumo

Em colmos de Bambusa vulgaris, Schrad com três anos de idade determinou-se as variações da densidade básica e teores de fibras celulósicas e amido nos sentidos axial e radial do colmo, visando obter maiores informações tecnológicas para otimizar a produção conjunta de fibras celulósicas e amido a partir do bambu. A amostragem, tanto no sentido axial como radial, foi obtida em cinco regiões, considerando respectivamente, o comprimento útil do colmo (base, 25%, 50%, 75% e 100% do comprimento útil) e a espessura da parede do colmo que foi dividida em cinco camadas iguais.

Os resultados mostraram que os menores valores para a densidade básica foram obtidos na região basal (0,690 g/cm³) e nas camadas mais internas da parede do colmo (0,660 g/cm³). Os teores de fibras celulósicas (38,74 a 40,08%) e amido (26,24 a 29,71%) não variaram significativamente ao longo do comprimento do colmo. No sentido radial, as fibras celulósicas predominam na região externa do colmo (48,80%), ao contrário da concentração de amido que é maior na região interna da parede do colmo (35,13%).

(1) Trabalho apresentado no 19º Congresso Anual de Celulose e Papel - Semana do Papel, da ABCP, realizado em S.Paulo-SP-Brasil

(2) Bolsista do C.N.Pq.

(3) Bolsista da FAPESP.

1. Introdução

Nos últimos anos, talvez em consequência do crescente deficit na oferta de madeiras, o bambu vêm despertando grande interesse como matéria-prima celulósica, principalmente na região nordeste de nosso País, onde a área de plantio com essa gramínea ultrapassa dos 40 mil hectares.

No processo convencional, na forma de cavacos, o bambu em comparação com as madeiras de eucalipto e pinus fornece um menor rendimento de conversão em fibras celulósicas. Esse menor rendimento, de 10 a 15% inferior àquele obtidos com as espécies arbóreas, está intimamente relacionado com o elevado teor de amido existente nos cavacos de bambu, que além de contribuir para reduzir o rendimento em fibras celulósicas, eleva o consumo de reagentes químicos durante o processo de deslignificação dos cavacos.

A extração do amido ou a sua sacarificação e posterior obtenção de etanol são procedimentos tecnológicos que otimizam a produção de fibras celulósicas, conforme observou Azzini et alii (1986), trabalhando com a espécie Bambusa vulgaris. Com esse estudo, os autores demonstraram a viabilidade técnica de se produzir conjuntamente fibras celulósicas (51,44%) e etanol (13,78 litros/100 Kg de cavacos) a partir do bambu.

Quanto ao amido, sua extração antes da sacarificação para a produção de etanol é um processo alternativo de grande interesse industrial, pois essa etapa é relativamente fácil de ser incorporada ao processo convencional do bambu. O principal inconveniente na extração do amido é o baixo rendimento obtido no processo de extração. No presente estudo determinou-se os teores de fibras celulósicas e amido nos sentidos axial e radial do colmo de Bambusa vulgaris, visando obter maiores informações tecnológicas para otimizar a produção conjunta de fibras celulósicas e amido a partir do colmo de bambu.

2. Material e Métodos

Para a execução deste projeto de pesquisa, utilizou-se cinco colmos de Bambusa vulgaris, Schrad, com três anos de idade, provenientes da coleção de espécies mantida

no Centro Experimental de Campinas pela Seção de Plantas Fibrosas do Instituto Agrônomo.

No laboratório, os colmos foram dimensionados, determinando-se seus comprimentos total e útil, diâmetro basal e peso verde. O comprimento útil foi obtido em função do diâmetro da extremidade superior do colmo, fixado em três centímetros. A amostragem, tanto no sentido axial como radial, foi obtida em cinco regiões do colmo considerando respectivamente, o comprimento útil do colmo (base, 25%, 50%, 75% e 100% do comprimento útil) e a espessura da parede do colmo, esta dividida em cinco camadas iguais, correspondendo cada camada a 20% da espessura da parede do colmo. Para cada colmo foram obtidas 25 amostras que foram utilizadas nas determinações da densidade básica, fibras celulósicas e amido.

2.1. Densidade básica

A densidade básica do colmo de bambu (nos diferentes pontos amostrados) foi determinada pelo método do Máximo Teor de Umidade, conforme metodologia desenvolvida por FOELKEL et alii (1971).

2.2. Fibras celulósicas

O teor de fibras celulósicas em cada ponto de amostragem no colmo foi obtido após uma completa deslignificação das amostras em solução contendo 50% de ácido acético glacial (CH_3COOH), 40% de água oxigenada (H_2O_2) e 10% de água destilada. Durante a deslignificação, as amostras permaneceram em banho-maria a 70°C até completa individualização dos elementos anatômicos. A seguir as fibras celulósicas obtidas foram lavadas e secas em estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ até peso constante. O teor de fibras celulósicas foi calculado pela relação percentual entre o peso das fibras celulósicas e o peso inicial da amostra.

2.3. Amido

O teor de amido foi determinado conforme método adaptado por AZZINI & ARRUDA (1985), considerando os teores de glicose existente nos cavacos, glicose obtida após a sacarificação do amido e o fator de conversão de glicose para amido (0,9).

3. Resultados e discussão

No quadro 1, são apresentados os valores do comprimento, diâmetro basal e peso verde dos colmos coletados. Os valores médios obtidos, principalmente para o comprimento (14,8 m) e diâmetro basal (8,6 cm), estão perfeitamente dentro dos limites observados por CAMUS (1913), para a espécie Bambusa vulgaris, comprovando o desenvolvimento normal dos colmos.

Quadro 1. Comprimento, diâmetro e peso do colmo de Bambusa vulgaris, Schrad.

Colmo	Comprimento		Diâmetro basal	Peso verde	
	Total	Útil		Total	Útil
(Nº)	(m)	(m)	(cm)	(Kg)	(Kg)
1	15,1	12,1	8,8	24,2	23,7
2	15,9	13,2	9,2	28,0	27,5
3	14,5	10,3	8,7	20,5	20,0
4	14,6	11,8	8,3	23,0	22,3
5	14,0	12,0	7,9	22,3	21,3
Médias	14,8	11,9	8,6	23,6	23,0

Os valores da densidade básica e teores de fibras celulósicas e amido nos sentidos axial e radial do colmo são apresentados nos quadros 2 e 3.

No sentido axial, o menor valor da densidade básica foi observado na região basal do colmo ($0,660 \text{ g/cm}^3$) em decorrência da maior concentração do tecido parenquimatoso nessa região. A partir do ponto correspondente a 25% do comprimento do colmo, os valores da densidade básica permaneceram estatisticamente constantes ($0,747$ a $0,813 \text{ g/cm}^3$). No sentido radial, a densidade básica decresceu a partir da camada mais externa da parede do colmo ($0,911 \text{ g/cm}^3$) em direção as camadas mais internas ($0,667 \text{ g/cm}^3$). Esse fato evidencia que na região

Quadro 2. Variações da densidade básica e teores de fibras celulósicas e amido no sentido axial do colmo de Pambusa vulgaris, Schrad. Médias de cinco repetições ⁽¹⁾.

Pontos de amostragem em relação a altura útil do colmo	Densidade básica	Fibras celulósicas	Amido
(%)	(g/cm ³)	(%)	(%)
Base	0,660 b	40,08	26,24
25	0,747 a	38,99	26,94
50	0,790 a	37,79	30,16
75	0,800 a	39,11	30,10
100	0,813 a	38,74	29,71
F	7,98**	0,71 ns	2,09 ns
Tuckey a 5%	0,085	-	-
C.V. (%)	14,44	19,40	22,02

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

(1) Médias dos valores obtidos nas camadas radiais.

externa do colmo de bambu predomina o tecido fibroso, com maior concentração por unidade de área de fibras celulósicas, que são os elementos anatômicos estruturais do colmo. Essas bruscas variações da densidade básica de 0,911 a 0,667 g/cm³, respectivamente para as regiões externa e interna do colmo, representam um importante fator que pode ser utilizado na separação dessas duas regiões por um processo físico. Na região interna do colmo ao contrário da externa, predomina o tecido parenquimatoso, rico em substâncias de reserva (amido).

Os teores de fibras celulósicas não variaram significativamente ao longo do comprimento do colmo (38,74 a 40,08%), contrastando com os valores observados no sentido radial, que decresceram da camada externa para a interna, com valores respectivamente de 48,80% e 28,34%. A distribuição das fibras celulósicas no sentido radial do colmo foi inversa a distribuição do amido, que predomina na região interna da parede do colmo (35,13%) e decresce em direção a região externa (20,02%). No sentido axial do colmo não houve variações signi

ficativas nos teores de amido (26,24 a 29,71%), embora os dados obtidos mostrem uma tendência de maior acúmulo de amido na extremidade do colmo, próxima das regiões de síntese desse composto (fôlhas). Esses dados, relativos as variações nas concentrações de fibras e amido, confirmam que a região externa é mais rica em fibras celulósicas que a região interna (mais rica em amido). Por essa razão, a extração do amido, através do desfibramento dos cavacos, otimiza a produção de fibras celulósicas caracterizando ao mesmo tempo mais uma fonte energética a partir dessa gramínea gigante.

Quadro 3. Variações da densidade básica e teores de fibras celulósicas e amido no sentido radial do colmo de Bambusa vulgaris Schrad. Médias de cinco repetições⁽¹⁾.

Pontos de amostragem em relação a espessura da parede do colmo	Densidade básica	Fibras celulósicas	Amido
(camada)	(g/cm ³)	(%)	(%)
1 (externa)	0,911 a	48,80 a	20,02 a
2	0,811 b	43,33 b	25,36 b
3	0,730 c	39,23 c	29,73 c
4	0,667 c	35,00 d	32,91 d
5	0,690 c	28,34 e	35,13 e
F	35,43**	463,11**	88,82**
Tukey a 5%	0,065	1,40	2,48
C.V. (%)	11,00	7,23	12,29

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

(1) Médias dos valores obtidos nas cinco posições axiais.

4. Conclusões

De acôrdo com as condições em que o presente estudo foi conduzido, pode-se tirar as seguintes conclusões:

a) A menor densidade básica foi observada na região basal e nas camadas internas da parede do colmo de bambu;

b) As variações bruscas na densidade básica entre as regiões externa do colmo (rica em fibras celulósicas) e interna (rica em amido) é uma importante característica física do bambu que pode facilitar a separação desses dois componentes do colmo;

c) Os teores de fibras celulósicas e amido não variaram significativamente ao longo do comprimento do colmo;

d) A concentração de fibras celulósicas predomina na região externa do colmo, contrastando com a concentração de amido que é maior na região interna.

5. Literatura citada

1. AZZINI, A.; ARRUDA, M.C.O.; CIARAMELLO, D.; SALGADO, A.L. B. & TOMAZELLO FO, M. Produção conjunta de fibras celulósicas e etanol a partir do bambu. Bragantia, Campinas, 1986.
2. AZZINI, A. & ARRUDA, M.C.O. Sacarificação da serragem de bambu, visando o estabelecimento de um método de determinação de amido. Bragantia, Campinas, 45(1), 1986.
3. CAMUS, E.G. Les Bambuses: monographie, biologie, culture, principaux usages. Paris, Paul Lechevalier, 1913. 215p.
4. FOELKEL, C.E.B.; BRASIL, M.A.M. & BARRICHELLO, L.E.G. Métodos para a determinação da densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas. IPEP, Piracicaba, 2/3: 65 - 74, 1971.