

Desfibramento do bambu visando a produção conjunta de celulose e amido. I - Extração de amido

MFN -0671

N CHAMADA:

TITULO: Desfibramento do bambu visando a produção conjunta de celulose e amido. I - Extração de amido

AUTOR(ES): AZZINI, A.

EDICAO:

IDIOMA: português

ASSUNTO:

TIPO: Congresso

EVENTO: Congresso Anual da ABCP, 16

PROMOTOR: ABTCP

CIDADE: São Paulo

DATA: 21-26.11.1983

IMPRESSÃO: Sao Paulo, 1983, ABTCP

PAG/VOLUME: p.229-240, v.1

FONTE: Congresso Anual da ABCP, 16, 1983, São Paulo, v.1, p.229-240

AUTOR ENTIDADE:

DESCRIPTOR: amido, bambu

RESUMO:

AZZINI, A. (2)



Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo - BRASIL.

1. Introdução

Vários trabalhos de pesquisa tem demonstrado a viabilidade técnica de se produzir celulose e papel a partir de bambu por processos convencionais de deslignificação. Entretanto, o processamento convencional do bambu na forma de cavacos, tem gerado alguns inconvenientes relacionados com seu processamento industrial. Esses inconvenientes estão associados à presença do amido, que deve ser eliminado (extraído) do processo, quando se tem em mente, produções mais otimizadas de pasta celulósica de fibras longas.

Em recente trabalho de pesquisa AZZINI (2) demonstrou junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Patente nº 8.104.413), a possibilidade de se extrair amido do colmo de bambu transformado em cavacos, após seu desfibramento em presença da água. Os teores de polissacarídeos, dosados como amido, no colmo de bambu, são variáveis, dependendo da espécie e dos métodos de determinação. Hino (5), AZZINI et alii (3) e MENEZES & AZZINI (6), obtiveram valores de amido dosados no colmo, variando de 3 a 45%.

O objetivo deste trabalho, tendo em vista a produção conjunta de celulose e amido foi determinar:

- a) O teor de amido que se extrai dos cavacos de bambu, após seu desfibramento na presença da água.
- b) A granulometria e composição química desse amido.
- c) As dimensões das fibras da fração fibrosa, resultante do desfibramento dos cavacos.

2. Material e Métodos

No presente estudo foram utilizados colmos da espécie tida como Guadua flabellata, provenientes da coleção existente no Centro Experimental de Campinas do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo. Deve-se salientar, que as touceiras dessa espécie, foram obtidas através de sementes, e, não por via assexuada, como normalmente ocorre em bambu.

No laboratório, os colmos após terem sido dimensionados quanto ao comprimento, diâmetro basal e densidade básica, foram reduzidos a cavacos com auxílio de um picador-de-bambu semi-industrial. Em seguida, amostras desses cavacos, foram transformadas em serragem para se determinar os teores de amido, pentosanas e açúcares solúveis. Os açúcares solúveis, referidos como glicose, foram extraídos com álcool etílico a 80% e determinados colorimetricamente através de reação com

(1) Trabalho apresentado no III Congresso Latino-Americano de Celulose e Papel - em São Paulo - Brasil - de 21 à 26 de Novembro de 1983.

(2) Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

com fenol e ácido sulfúrico, utilizando-se solução de glicose como padrão. O resíduo obtido, livre de açúcares após a extração com álcool etílico, foi tratado com ácido perclórico a 52% para a extração do amido, que foi determinado pela reação com fenol e ácido sulfúrico, empregando-se o amido solúvel de batata como padrão (4). O teor de pentosanas foi determinado pelo método ABCP C 8/70 (1).

Com a finalidade de se extrair o amido localizado, principalmente, no interior das células da parênquima, os cavacos foram desfibrados, na presença da água, em aparelho desintegrador tipo liquidificador de uso doméstico. Após o desfibramento dos cavacos, obteve-se uma suspensão de amido em conjunto com outros resíduos, além de duas outras frações, uma fibrosa e outra parenquimatosa. Por decantações, o amido foi separado dos resíduos, sendo em seguida secado e armazenado.

A desfibragem dos cavacos é praticamente a única etapa que deve ser incluída no processamento normal do bambu, visando a produção de celulose. Para a extração do amido, essa etapa é decisiva, pois é durante o desfibramento longitudinal dos cavacos, que grande parte dos grânulos de amido, são liberados das células parenquimatosas e arrastados pela água. O procedimento básico para se produzir conjuntamente celulose e amido, pode ser esquematizado conforme mostra o gráfico 1.

O estudo micrométrico do amido de bambu e das fibras, provenientes da fração fibrosa, foi realizado em microscópio, provido de ocular especial com filamento móvel. A análise química do amido de bambu foi realizada no Departamento de Ciências da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, segundo métodos preconizados pelo OMOA (7).

3. Resultados e discussão

No quadro I, aparecem as dimensões médias do comprimento, diâmetro basal e densidade básica do colmo de bambu da espécie tida como G. flabellata. Quanto ao comprimento (10m) e diâmetro do colmo (6cm), essa espécie pode ser considerada como de porte médio, semelhante à espécie B. vulgaris, uma das mais utilizadas em programas de reflorestamento visando a produção de celulose e papel, na região nordeste de nosso País. Para a densidade básica do colmo, o valor médio obtido (0.485 g/cm^3) foi menor que aqueles normalmente apresentados para a maioria das espécies de bambu. Esse fato está relacionado com a maior quantidade de tecido parenquimatoso, presente no colmo dessa espécie em estudo.

Os teores de amido, pentosanas e açúcares solúveis no colmo de bambu transformado em serragem foram, respectivamente de 26,92%, 15,90% e 7,79%, sobre o peso seco do colmo. A principal concentração de amido no colmo de bambu se verifica no tecido parenquimatoso, que se constitui em tecido de armazenamento de reservas. Esse tecido, representado por células retangulares de paredes delgadas, predomina na região mais interna da parede do colmo de bambu, onde se verifica menor concentração de fibras celulósicas, de interesse para produção de celulose e papel. Durante o desfibramento dos cavacos, as células do parênquima se rompem, liberando os grânulos de amido, que são arrastados pela água. Pela própria constituição anatômica, os cavacos de bambu se desfibram longitudinalmente com relativa facilidade, pois, no colmo de bambu não existe elementos anatômicos no sentido radial e tangencial.

O desfibramento dos cavacos, para a produção de celulose é um importante procedimento industrial, pois ao mesmo tem-

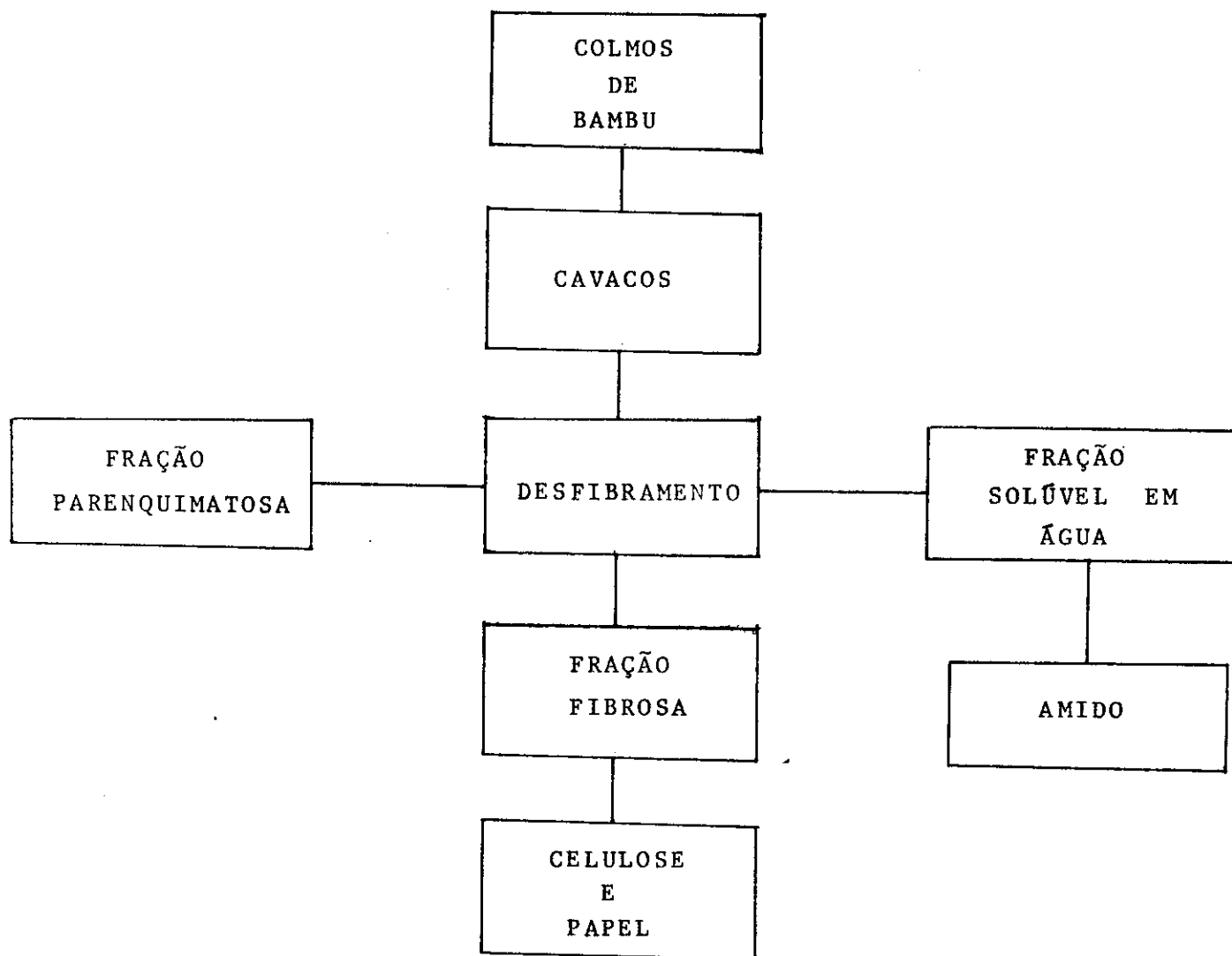


Gráfico 1. Esquema para o processamento do bambu visando a produção conjunta de celulose e amido.

Quadro I. - Dimensões e densidade básica do colmo de bambu da espécie tida como G.flabellata (1).

Valor	Comprimento	Diâmetro basal	Densidade básica
	(m)	(cm)	(g/cm ³)
máximo	10,60	6,20	0,529
médio	9,76	5,60	0,451
mínimo	8,30	4,80	0,401
S	1,27	0,75	0,04
S(x)	0,73	0,43	0,01
C.V.(%)	13,04	13,36	8,03

(1) Médias de três determinações

S desvio-padrão

S(x) = erro-padrão da média

C.V. = coeficiente de variação

po em que se purifica a fração fibrosa do colmo de bambu, se obtém amido, um produto valioso como matéria-prima industrial e como alimento humano. A produção conjunta de celulose e amido, representa novas perspectivas de utilização do bambu, pois com a retirada do amido, eleva-se o rendimento de conversão em celulose, reduzindo o consumo dos reagentes químicos. Por outro lado, a ausência do amido no processamento, reduz a viscosidade do licor negro, facilitando seu manuseio.

No quadro II, são apresentados os valores máximos, mínimos e médios, das frações resultantes do desfibramento dos cavacos de bambu. Os valores médios para as frações fibrosa, parenquimatosa e solúvel em água, foram respectivamente, de 61,76%, 23,05 e 15,18%, sobre o peso seco do colmo. A fração fibrosa, já semiprocessada é facilmente convertida em pasta celulósica por processos convencionais de deslignificação. O amido, conforme mencionado anteriormente, foi obtido a partir da fração solúvel em água, por decantação.

Os dados do quadro III, mostram que o teor médio de amido obtido foi de 8,53%, sobre o peso seco do colmo, representando cerca de 60% da fração solúvel em água e 32% do total de amido dosado no colmo. Esses dados podem ser otimizados, através de um desfibramento mais eficiente.

Quanto a granulometria, o amido de bambu, com 5.55 microns de comprimento, pode ser considerado pequeno em comparação com o amido de batata que apresentou comprimento médio de 20,25 microns, conforme dados do quadro IV. O amido de bambu, quanto às dimensões e forma é semelhante ao amido de arroz, e portanto, deve apresentar características tecnológicas similares. No gráfico 2, são apresentadas as fotomicrografias do amido de bambu e batata, após o tratamento com solução de iodo.

A composição química do amido de bambu, relativamente aos teores de glicose, amilose, fibras, proteína, gordura e cinzas, é apresentada no quadro V. O elevado teor de glicose (98,29%), confere a esse sub-produto, da produção de celulose, a possibilidade de ser convertido em álcool etílico, e ser utilizado na própria fábrica como fonte energética. Neste particular, o rendimento alcoólico de 1 tonelada de amido é de aproximadamente 500 litros. Com esse rendimento alcoólico, a produção de uma fábrica que processa 100 ton/dia de bambu é de aproximadamente 4.000 litros por dia.

Como foi visto anteriormente, após o desfibramento dos cavacos, resultaram, além do amido, duas outras frações, uma fibrosa e outra parenquimatosa. A fração fibrosa, que representou cerca de 60% dos cavacos, foi submetida a uma maceração ácida, com a finalidade de se proceder o dimensionamento de suas fibras, visando sua conversão em celulose para papel. A análise micrométrica desse material celulósico, revelou as seguintes dimensões médias:

- comprimento	=	2,24 mm
- largura	=	18,27 microns
- parede celular	=	5,64 "
- lumen	=	6,99 "

Estudos posteriores deverão ser conduzidos com a finalidade de se determinar a composição química e anatômica da fração parenquimatosa, resultante do desfibramento dos cavacos.

Quadro II. - Teores das frações fibrosa, parenquimato-
sa e solúvel em água, obtida após o desfibramento dos
cavacos da espécie tida como Guadua flabellata (1)

Valores	Fração fibrosa	Fração pa- renquimatosa	Fração so- lúvel em água
	%	%	%
Máximo	69,73	28,76	27,71
Médio	61,76	23,05	15,18
Mínimo	43,68	17,59	10,36
S	6,62	3,58	4,04
S(x)	1,71	0,92	1,04
C.V.(%)	10,72	15,54	26,62

(1) Médias de 15 repetições

S = Desvio-padrão

S(x) = Erro-padrão da média

C.V. = Coeficiente de variação

Quadro III. - Teores de amido no colmo e na fração solúvel em água para a espécie tida como G. flabellata (1)

Valores	Teor de amido sobre peso se- co do colmo	Teor de amido na fração so- lúvel em água
	%	%
Máximo	10,44	85,38
Médio	8,53	58,67
Mínimo	6,89	37,68
S	0,81	11,84
S(x)	0,21	3,05
C.V.(%)	9,55	20,18

(1) Médias de 15 repetições

S = Desvio-padrão

S(x) = Erro-padrão da média

C.V. = Coeficiente de variação

Quadro IV. - Dimensões dos grânulos de amido de bambu em comparação com o amido solúvel de batata.

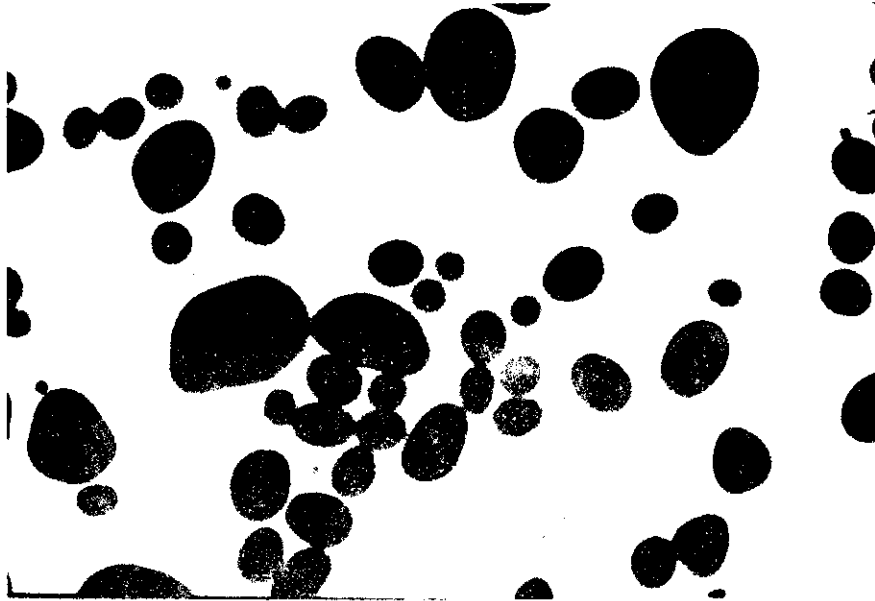
Valor	Amido de bambu	Amido solúvel de batata
	(microns)	(microns)
Máximo	11,63	49,91
Médio	5,55	20,25
Mínimo	1,36	8,85
S	1,56	7,62
S(x)	0,15	0,76
C.V.(%)	28,24	37,65

(1) Médias de cem determinações

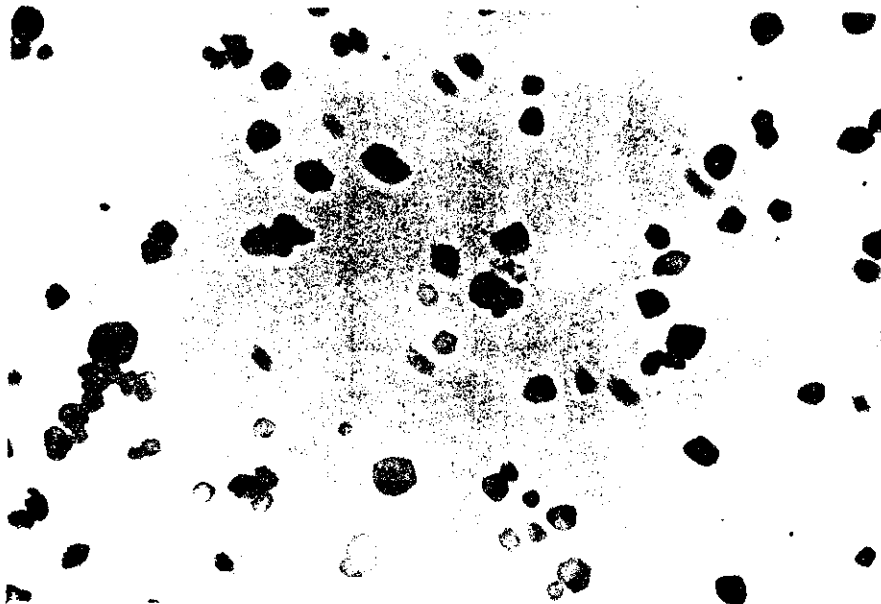
S = Desvio-padrão

S(x) = Erro-padrão da média

C.V. = Coeficiente de variação



1. Amido solúvel de batata (400 X)



2. Amido de bambu (400 X)

Gráfico 2. - Fotomicrografias do amido de batata (1) e bambu (2) após o tratamento com solução de iodo.

Quadro V. - Composição química do amido de bambu da espécie tida como G.flabellata (1).

Componentes	Teor
	(%)
Glicose	98,29
Amilose	23,97
Fibra	0,28
Proteína	0,67
Gordura	0,51
Cinzas	0,57

(1) Valores baseados sobre o peso seco do amido.

4. Conclusões

Conforme as condições específicas em que o presente estudo foi conduzido, pode-se tirar as seguintes conclusões:

a) Foi demonstrada a possibilidade técnica de se extrair amido do colmo de bambu, após o desfibramento dos cavacos.

b) Para a espécie tida como G.Flabellata, o teor médio de amido extraído, foi de 8,53% sobre o peso seco dos cavacos.

c) Além do amido, após o desfibramento dos cavacos, obteve-se duas outras frações, uma fibrosa e outra parenquimatosa.

d) A maceração ácida da fração fibrosa, resultou em pasta celulósica com fibras de 2,24mm de comprimento.

e) A produção conjunta de celulose e amido é uma nova opção tecnológica de utilização industrial do bambu, com reais vantagens em relação ao processamento convencional na forma de cavacos.

RESUMO

Tendo em vista a produção conjunta de celulose e amido, os cavacos de bambu da espécie tida como Guadua flabellata foram desfibrados em presença da água, resultando as frações, fibrosa, parenquimatosa e solúvel em água. O amido, por decantação, foi obtido a partir da fração solúvel em água. A fração fibrosa foi submetida a uma maceração ácida para se determinar as dimensões de suas fibras celulósicas.

Os resultados médios obtidos, após o desfibramento dos cavacos, foram de 8,53% de amido, 61,76% de fração fibrosa e 23,05% de fração parenquimatosa. O amido de bambu com aproximadamente 5 microns de comprimento apresentou a seguinte composição química: 98,29% de glicose, 23,97% de amilose, 0,28% de fibras, 0,67% de proteína, 0,51% de gordura e 0,57% de cinzas.

O comprimento médio das fibras obtidas a partir da fração fibrosa foi de 2,24mm.

BAMBOO SHREDDING FOR THE COMBINED PRODUCTION OF PULP AND STARCH. I - STARCH EXTRACTION

SUMMARY

The bamboo chips of the species reported as Guadua flabellata were defibered in water presence for the combined production of cellulose and starch.

After chips shredding were obtained 8,53% of starch and 61,76% of fibrous fraction which can be utilized for papermaking manufacture. The starch was extracted by decantation from the material soluble in water. The bamboo starch has about 5 microns of length with the following chemical composition:

- glucose	=	98,29%	(over dry material)
- amylose	=	23,97%	
- fiber	=	0,28%	
- protein	=	0,67%	
- fat	=	0,51%	
- ash	=	0,57%	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. Método de ensaio. São Paulo, ABCP-C 8/70.
2. AZZINI, A. Processo de extração de amido. Revista do Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Agosto de 1981. página 33.
3. AZZINI, A. et alii. Obtenção de amido a partir do colmo de bambu. *Bragantia*, 40:211-216, 1981 (Nota Prêvia).
4. DUBOIS, M. et alii. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. *Analytical Chemistry*, 28 (3):350-356, 1956.
5. HINO, I. *Canes fungorum bambu-sicolorum japonicorum*. Adju-tore in Facultate Agriculturae in Universitate Yamagutiensi. 336p. 1961.
6. MENEZES, T.V.B. et alii. O bambu, uma nova matéria-prima para produção de etanol. *ITAL*, 18:145-154, 1981.
7. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. Edited by W. Horwitz. 957p. 1965.