



QUANTIFICAÇÃO DE POLISSACARÍDEOS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE BAMBU GIGANTE

Marcos Felipe Vitor Novakowski¹, Rafael Henrique de Souza Silva², Wanderley Dantas dos Santos³, Graciene de Souza Bido⁴.

RESUMO: O Bambu vem despertando o interesse de muitos pesquisadores, pois tem grande potencial para substituir a madeira, e assim pode ser utilizado tanto no ramo da alimentação, fabricação de móveis, construção civil, artesanato, geração de energia, entre outros recursos, como também apresenta valor paisagista. Há espécies que ultrapassam 40 metros de altura e em determinadas épocas do ano, podem crescer aproximadamente até meio metro por dia, o que permite a obtenção de grande quantidade de matéria-prima para a produção bioenergética. O Bambu pode ser utilizado para a produção de biocombustíveis e constitui alternativa renovável e sustentável, considerando sua alta taxa de crescimento, fácil manejo e potencial de regeneração após o corte. O amido e os polissacarídeos de parede celular podem ser utilizados para obtenção de energia renovável e sustentável. Neste trabalho será quantificado os carboidratos de reserva e da parede celular das espécies *Phyllostachis edulis* e *Dendrocalamus giganteus* de Bambu gigante, com intuito de comparar seus potenciais de geração de bioenergia. Espera-se que ambas as espécies apresentem valor energético potencial para a obtenção em escala industrial de bioenergia.

PALAVRAS-CHAVE: Bioenergia, *Dendrocalamus giganteus*, *Phyllostachis edulis*.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, várias perguntas são feitas em torno das palavras sustentabilidade, matérias renováveis e energias limpas, e a humanidade tenta de várias formas procurar alternativas para essas questões. Uma das saídas que o homem vem encontrando é o uso do Bambu, o qual apresenta utilidades diversas, é natural e recurso renovável rápido. (GUARNETTI, 2007)

O Bambu é uma gramínea lenhosa pertencente à família Poaceae, tem boa produtividade de biomassa por hectare, e vem despertando o interesse de muitos pesquisadores, pois tem grande potencial para substituir a madeira, e assim pode ser utilizado tanto no ramo da alimentação, produção de móveis, papéis e cabos de fermentas, construção civil, artesanato, geração de energia, entre outros recursos, como fornecer sombra, oferecer proteção contra ventos e chuva e valor paisagista. A maioria das espécies de bambu atinge em média de 8 a 15 metros de altura, mas há espécies que ultrapassam 40 metros e em determinadas épocas do ano, podendo crescer aproximadamente até um metro por dia. (GUARNETTI, 2007; OLIVEIRA, 2013; GUARNETTI, 2013;).

As plantas armazenam carboidratos na forma de amido, constituindo-se em uma forma de reserva energética. O amido é formado por unidades de glicose, que quando degradado e transformado em açúcar solúvel (glicose e maltose), pode ser fermentado para obter etanol como produto final, o qual constitui uma forma de bioenergia. Portanto, o bambu pode ser utilizado como matéria prima para produção de energia sustentável (WALTER, 2005). Outros carboidratos presentes na parede celular (celulose, hemicelulose e pectina) também podem ser extraídos e aumentar a produção bioenergética de biocombustíveis como o bioetanol, aumentando a matéria-prima disponível e que melhor substitui o petróleo visando um panorama tecnológico e econômico regular.

Dentre as fontes renováveis de energia, como por exemplo bagaço de cana-de-açúcar e bambu, a palha de milho e a casca do arroz, que resulta na biomassa constituinte de lignina, da qual o açúcar extraído da parede celular secundária pode ser utilizado para a produção de biocombustíveis, o Bambu constitui alternativa renovável e sustentável, considerando sua alta taxa de crescimento, fácil manejo e potencial de regeneração após o corte. (BUABAN et al., 2010; VAN ACKER et al., 2013)

Neste contexto, o presente trabalho pretende verificar o conteúdo de amido e polissacarídeos presente na parede celular das espécies *Phyllostachis edulis* e *Dendrocalamus giganteus* de Bambu gigante com intuito de identificar fontes potenciais para a geração de bioenergia.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – PR. Bolsista PROBIC–Unicesumar. felipe100p@hotmail.com

² Acadêmico do curso de Agronomia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – PR. rafael.henriquess@hotmail.com

³ Professor do curso de Bioquímica da Universidade estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. wanderley.dantasdosantos@gmail.com

⁴ Professor do curso de Agronomia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – PR. graciene.bido@unicesumar.edu.br



2 MATERIAL E MÉTODOS

Serão adquiridas, junto a EMATER, mudas de Bambu gigante das espécies *Dendrocalamus giganteus* e *Phyllostachis edulis*. Será construído um viveiro na fazenda UNICESUMAR para cultivo de 120 mudas de cada espécie. As mudas serão transferidas para sacos plásticos 40x40cm contendo uma mistura de areia, terra roxa e composto proveniente de compostagem. Após enraizamento e desenvolvimento dos brotos, serão transplantadas para uma área pré-determinada para formação das touceiras. Após seis meses serão realizadas análises do teor de amido e do conteúdo de polissacarídeos da parede celular de ambas as espécies.

2.1 TEOR DE AMIDO

Serão utilizados colmos de Bambu e adicionado solução de NaOH 0,1% na proporção de 1:2 e deixada em repouso durante 18 horas. Após a dispersão, será submetida a agitação vigorosa durante dois minutos. O material resultante será passado por peneira de 63 μm e centrifugado a 1200 g durante cinco minutos à temperatura ambiente ($25\text{ }^\circ\text{C} \pm 2$). O sobrenadante será descartado e o precipitado ressuspenso em solução de NaOH 0,1% e centrifugado novamente, sendo a operação realizada duas vezes. O amido extraído será disperso com água destilada e neutralizado com HCl 1 M até pH 6,5 e centrifugado. O material sedimentado será ressuspenso em água destilada e centrifugado; operação repedida duas vezes. O amido resultante será seco em estufa com circulação de ar a $40\text{ }^\circ\text{C}$ até $11\% \pm 0,5$ de umidade.

3 ANÁLISE DE MONOSSACARÍDEOS DA PAREDE CELULAR

3.1 PREPARAÇÃO DA PAREDE CELULAR

Quinhentos miligramas de colmo de cada espécie moído serão submetidos a extrações sucessivas com 25 mL de 80% (v / v) de etanol a $80\text{ }^\circ\text{C}$ durante 20 min. Os sobrenadantes serão descartados para remover os açúcares solúveis e outros compostos solúveis. O resíduo insolúvel em álcool destas extrações será lavado com água destilada e seco a $60\text{ }^\circ\text{C}$ durante 24h.

3.2 FRACIONAMENTO DA PAREDE CELULAR

A parede celular será submetida a sucessivas extrações com reagentes cada vez mais agressivos para solubilizar frações de polissacarídeos para análise posterior. Serão realizadas duas extrações com 25 mL de oxalato de amônia 0,5M (pH 7,0) a $80\text{ }^\circ\text{C}$ durante 3 h cada e com agitação contínua. O sobrenadante será centrifugado a 13000 x g. Os resíduos de parede celular extraídos com oxalatos serão então extraídos com 20 mL de cloreto de sódio 3% (m / v) em 0,3% de ácido acético (v / v) (CARPITA,1984). Depois, serão realizadas extrações com NaOH 0,1, 1,0, e 4,0 M, sucessivamente, cada um contendo 3 mg / mL de boro-hidreto de sódio à temperatura ambiente durante 1 h cada (GORSHOKOVA et al, 1996). Depois de cada etapa, o material solubilizado será recuperado como antes, e o material insolúvel remanescente será lavado com água destilada e seco a $60\text{ }^\circ\text{C}$ durante 24 horas antes de ser submetido à próxima extração. As frações neutralizadas serão solubilizadas, dialisado extensivamente para remover os sais, e serão liofilizadas. As frações serão obtidas gravimetricamente.

3.3 ANÁLISE DE MONOSSACARÍDEOS NEUTROS

Cada fração da parede celular será hidrolisada com 72% (30 min) - 4% (1 h a $121\text{ }^\circ\text{C}$) (v / v) de H_2SO_4 (SAEMAN et al, 1945). A solução de monossacarídeo será mantida a um pH entre 6 e 8 por adição de NaOH 50% (m / v) e subsequentemente analisados por HPAEC-PAD numa coluna CarboPac SA10 (DX-500 system, Dionex®) utilizando uma mistura de 99,2% de água e 0,8% (v / v) NaOH a 150 mM como eluente (1 mL min^{-1}). Os monossacarídeos serão detectados com uma pós-coluna adicionada a NaOH 500 mM (1 mL min^{-1}). Os picos serão identificados por comparação com os tempos de retenção dos padrões injetados alternadamente com as amostras. O teor de açúcar será expresso em mg de monossacarídeo por g da parede celular (BUCKERIDGE et al. 1999).

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Serão realizadas cinco repetições de cada variável e os dados serão avaliados por análise de variância e as médias entre tratamentos utilizando o software SISVAR.



4 RESULTADOS ESPERADOS

Acredita-se que ambas as espécies de Bambu gigante analisadas consistem em fontes potencias de bioenergia e possam ser utilizadas na produção de biocombustíveis por provavelmente apresentar alto teor de amido e polissacarídeos de parede. Desta maneira, o Bambu torna-se uma alternativa considerável no processo de produção de energia renovável e sustentável.

REFERÊNCIAS

- BUABAN, B.; INOUE, H.; YANO, S.; TANAPONGPIPAT, S.; RUANGLEK, V.; CHAMPREDA, V.; PICHYANGKURA, R.; RENGPIPAT, S.; EURWILAICHITR, L. Bioethanol production from ball milled bagasse using a non-site produced fungal enzyme cocktail and xylose-fermenting *Pichias tipitis*. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 10(1), 18-25, 2010.
- BUCKERIDGE, M. S.; SANTOS, H. P; TINÉ, M. A. Mobilization of storage cell wall polysaccharides in seeds. *Plant Physiology and Biochemistry*, v. 38, n.12, p. 141- 156, 1999.
- CARPITA, N. C. Cell wall development in maize coleoptiles. *Plant Physiol* 76: 205–212. 1984
- GORSHOKOVA, T. A.; WYATT, S. E.; SALNIKOV, V. V.; GIBEAUT, D. M.; IBRAGIMOV, M. R.; LOZOVAYA, V. V.; CARPITA, N. C. Cell-wall polysaccharides of developing flax plants. *Plant Physiology* 110:721-729. 1996.
- GUARNETTI, R. L. **Cogeração de eletricidade utilizando bambu no Brasil: aspectos técnicos, economicos e ambientais.** 153 f. Tese (Doutorado), Usp, São Paulo, 2013.
- GUARNETTI, R. L. **Estudo da sustentabilidade ambiental do cultivo do bambu gigante: produção de colmos e brotos.** 287 f. Tese (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Paulista, São Paulo, 2007.
- OLIVEIRA, L. F. A. **Conhecendo Bambus e suas potencialidades para uso na construção civil.** 82 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2013.
- SAEMAN, J. F.; BUBL, J. L.; HARRIS, E. E. Quantitative saccharification of wood and cellulose. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.* 17, 35–37. 1945.
- VAN ACKER, R.; VANHOLME, R.; STORME, V.; MORTIMER, J. C.; DUPREE P.; BOERJAN W. Lignin biosynthesis perturbations affect secondary cell wall composition
- WALTER, M.; SILVA, L. P.; EMANUELLI, T. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.4, p.974-980, 2005.