



COMPARAÇÃO DA RECALCITRÂNCIA DA PAREDE CELULAR DAS ESPÉCIES DE BAMBU GIGANTE *Dendrocalamus giganteus* E *Phyllostachis edulis*

Vitor da Rosa Vellini¹, Marcelo Henrique Mendes², Wanderley Dantas dos Santos³, Graciene de Souza Bido⁴

RESUMO: Considerando a necessidade de novas fontes bioenergéticas, o Bambu tem relevante importância como recurso renovável na produção sustentável de biocombustíveis. Seu crescimento rápido e manejo fácil proporcionam alta produção de material lignocelulósico com baixo custo. O aumento da digestibilidade deste material pode colaborar para maior produção de energia renovável a partir de fontes naturais e substituir os combustíveis fósseis. No presente estudo será verificado a recalcitrância e o teor de lignina da parede celular das espécies *Dendrocalamus giganteus* e *Phyllostachis edulis* de Bambu gigante. Será avaliada a digestibilidade da parede celular para poder verificar sua recalcitrância e o teor de lignina será quantificado pela técnica de acetilbromida. Serão realizadas 5 repetições de cada variável analisada e os dados serão avaliados por análise de variância e médias utilizando o software SISVAR. É esperado que apesar da recalcitrância e alto teor de lignina, ambas as espécies possam ser utilizadas como fonte de energia renovável.

PALAVRAS-CHAVE: Bioenergia; Digestibilidade; Lignina.

1 INTRODUÇÃO

O bambu é uma gramínea que serve de alimento para muitos animais, além de ser utilizado na construção civil, produção de móveis, produção de papel, bem como na produção de energia, briquete, carvão, carvão ativado e biocombustíveis (MATHIAS, 2011). Algumas espécies de Bambu se destacam mais nas taxas de crescimento do que outros vegetais de porte arbóreo, e possuem grande capacidade de ocupação e recuperação de solos desgastados com o tempo.

Segundo Costa (2004), algumas biomassas são muito utilizadas como fonte potencial de energia, pois podem exibir altas velocidades de crescimento e facilidades de plantio e colheita. Para a maioria das biomassas de alta umidade, o principal atrativo para a sua utilização é a alta produtividade na questão de matéria seca por hectare por ano. As gramíneas constituem um bom exemplo de vegetais com esta característica, sendo o bambu uma planta que pode ser utilizada como fonte de bioenergia.

Devido ao aumento da demanda energética no mundo, pesquisas por fontes renováveis de energia, principalmente etanol, têm atraído a atenção de todos. Por esse motivo, os materiais de origem lignocelulótica provenientes de atividades agrícolas como o bagaço de cana-de-açúcar, palha, bambu, restos de culturas de grãos e frutíferas, tem sido aproveitados visando utilização nos processos para a renovação energética. Devido esses materiais serem ricos em sacarídeos, alguns muito complexos, a conversão dessas moléculas é vista como alternativa mais viável na substituição dos combustíveis fósseis. Com isso intensos estudos estão sendo realizados para entender o complicado processo de degradação desses compostos a fim de serem utilizados para fins práticos. (AGUIAR-FILHO, 2008). O incentivo ao uso dos Bambus, no Brasil, vem crescendo após a Lei 12.484, que foi sancionada em 08 de setembro de 2011 e instituiu a Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentável e ao Cultivo do Bambu – PNMCB. Essa lei incentiva o desenvolvimento dessa cultura no Brasil, por meio de ações governamentais e de empreendimentos privados.

A parede celular das plantas consiste em lignocelulose e sua composição e percentagens de polímeros variam entre as espécies vegetais, variando também de acordo com a idade e a fase de crescimento (JEFFRIES, 1994). O material lignocelulósico é atraente por seu baixo custo e alta disponibilidade em vários climas e localidades. (LYND et al., 2002). Os componentes principais destes materiais lignocelulóticos são a celulose, hemicelulose e lignina. Basicamente, a celulose forma um esqueleto que é formado por substâncias estruturais (hemiceluloses) e envoltórias (lignina). Essas substâncias estão fortemente associadas e ligadas covalentemente

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário Cesumar (UNICESUMAR), Maringá-PR. Bolsista PROBIC/UniCesumar. vitor.r.vellini@hotmail.com

² Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário Cesumar (UNICESUMAR), Maringá- PR. marcelo_mhm@outlook.com

³ Orientadora, Professora do Centro Universitário Cesumar (UNICESUMAR), Maringá-PR. graciene.bido@unicesumar.edu.br

⁴ Co-orientador, Professor da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR. wanderley.dantasdosantos@gmail.com



(FENGEL e WEGENER, 1989). É entendido que as moléculas de hemicelulose estão quase paralelas as fibrilas de celulose, enquanto a lignina apresenta-se em uma forma aleatória, conferindo maior estabilidade a parede.

Há fatores que limitam a digestão das forragens tropicais e estão associados à dinâmica dos ácidos fenólicos da parede celular. Os estudos destes compostos em forragens como o bambu, podem ser facilitados pela disponibilidade de métodos sensíveis que permitam o processamento de grande número de amostras (DESCHAMPS et al., 2002). Portanto, no presente estudo será verificado a recalcitrância e o teor de lignina da parede celular das espécies *Dendrocalamus giganteus* e *Phyllostachis edulis* de Bambu gigante no intuito de compará-las e verificar qual delas provavelmente pode ser em melhor excelência utilizada para a geração de bioenergia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Mudas de Bambu gigante das espécies *Dendrocalamus giganteus* e *Phyllostachis edulis* serão adquiridas junto a EMATER e 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 da digestibilidade e teor de lignina da parede celular de ambas as espécies.

Digestibilidade enzimática da parede celular. Biomassas secas de colmo de Bambu serão trituradas em moinho de esfera, pesados em microtubos cônicos do tipo eppendorff (1,5mL) e ressuspensos em tampão acetato de sódio 100mM, pH5,0. Em seguida, será adicionado xilanase na concentração de 20U/mL, obtendo um volume final de 1,0mL. Posteriormente, as amostras serão incubadas a 50°C durante 4 horas. Após incubação, o sobrenadante será recolhido em microtubos de 1,5 mL e centrifugados (13000×g, 5min). O sobrenadante será utilizado para a análise de açúcares solúveis totais e redutores (modificado de GONÇALVES et al., 2012; DELABONA et al., 2013).

Isolamento da parede celular. Colmos de Bambu serão triturados em moinho de esferas até formar um pó homogêneo. Em seguida, 300mg deste material será processado para retirada de proteínas ligadas à parede celular, conforme descrito por Ferrarese et al., (2002). O material obtido será definido como a fração da parede celular livre de proteínas.

Determinação da lignina pelo método de brometo de acetila. Amostras do material obtido anteriormente (20 mg) serão colocados em tubos de vidro com rosca. Será adicionado 0,5mL de brometo de acetila 25% (preparado em ácido acético glacial) e as amostras serão aquecidas durante 30 minutos em banho-maria a 70°C. Após este procedimento, as amostras serão resfriadas e a reação interrompida com 0,9mL NaOH 2,0M. A seguir, serão adicionados 0,1mL de hidroxilamina-HCl 5,0M e 2,0mL de ácido acético glacial. As amostras serão homogeneizadas e centrifugadas a 1000×g por 5 minutos, sendo os sobrenadantes utilizados para leituras em espectrofotômetro a 280 nm. Os teores de lignina serão quantificados com auxílio de curva padrão apropriada e os resultados expressos em mg de lignina g⁻¹ de parede celular.

Análise estatística. Serão realizadas 5 repetições de cada variável e os dados serão avaliados por análise de variância e as médias entre tratamentos utilizando o software SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

É esperado que apesar do alto teor de lignina e da recalcitrância da parede celular, ambas as espécies possam ser utilizadas como fonte de energia renovável. A partir de técnicas que aumentem a digestibilidade da parede celular acredita-se ser possível extrair os polissacarídeos da parede e obter resultados satisfatórios, tendo assim uma contribuição significativa do bambu para a produção de bioenergia.

REFERÊNCIAS

AGUIAR FILHO, J. M. M. Análise enzimática de fungos lignocelulóticos cultivados em vinhaça e bagaço de cana-de-açúcar. Tese de Doutorado. USP. 2008.

COSTA, T. M. S. Estudo da viabilidade técnica do emprego do bambu da espécie *Bambusa vulgaris* Schard. como carvão vegetal. São Paulo: USP, 62p. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Tecnologia Nuclear – Materiais). Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares-IPEN, São Paulo, 2004.

DESCHAMPS, F. C.; RAMOS, L. P. Método para a Determinação de Ácidos Fenólicos na Parede Celular de Forragens. R. Bras. Zootec., v.31, n.4, p.1634-1639, 2002.

FENGEL, D.; WEGENER, G. Wood. Chemistry: Ultrastructure: Reactions. Berlin. Walter de Gruyter. 1989.



JEFFRIES, T. W. Biodegradation of lignin and hemicelluloses. In: Ratledge, C. (ed.). *Biochemistry of microbial degradation*, Kluwer, Dordrecht, pp. 233–277. 1994

LYND, L.; WEIMER, P.; VAN ZYL, W.; PRETORIUS, I. *Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology*. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 3: 506–577. 2002.