

Efeito da temperatura no processo de purificação de celulose

Maria de Sousa Brito Neta^{1*}, Felipe Brandão de Paiva Carvalho^{1*} e Leonardo Fonseca Valadares^{1*}

Introdução

Nos últimos anos, tem surgido grande interesse mundial no desenvolvimento de tecnologias “verdes” que possibilitem a utilização de produtos de menor impacto ambiental. Isso implica no desenvolvimento de processos químicos e produtos que levem a um ambiente mais limpo, saudável e sustentável. Destaque ainda maior deve ser dado à utilização de fibras de origem vegetal, em razão da enorme variedade de espécies passíveis de serem pesquisadas. (SILVA *et al.*, 2009)

O dendzeiro (*Elaeis guineenses*) é uma importante espécie utilizada para a produção de óleo vegetal, principalmente devido à sua alta produtividade, de 4 a 6 toneladas de óleo por hectare/ano. Essa característica torna o dendê uma matéria-prima promissora para produção de biodiesel e, dentro desse contexto de agroenergia, tendências apontam que o mesmo terá grande importância estratégica para o Brasil, especialmente por ser cultivado em áreas degradadas. A utilização dos resíduos da cadeia produtiva do dendê é necessária para evitar problemas ambientais e agregar valor à mesma. Dentre os resíduos da extração do óleo, os cachos vazios são gerados em grande quantidade, chegando a 1,1 toneladas para cada tonelada de óleo de palma produzido (RIBEIRO *et al.*, 2013).

Os cachos vazios de dendê, assim como outros resíduos agroindustriais ainda subutilizados (FAHMA *et al.*, 2010 *apud* SUN *et al.* 1999), têm o potencial para serem usados como matéria-prima para a indústria de papel e celulose, de polímeros e compósitos, afirmação corroborada pelo elevado número de patentes nacionais e internacionais (SILVA *et al.*, 2009).

A celulose é o principal constituinte das plantas, sendo encontrada tanto em fibras não-lignificadas (como algodão), como em plantas lignificadas (como a madeira), além de ser observada na parede celular de alguns tipos de algas e em membranas de fungos. Dentre as aplicações da celulose purificada, estão a utilização de nanofibras, hidrogéis, microcápsulas, filmes e reforço de compósitos na forma de fibras (SCHLEMMER, *et al.*, 2014).

Neste trabalho, foi estudado o efeito da temperatura no rendimento e grau de branqueamento da celulose extraída e purificada a partir de cachos vazios de dendê.

1 Embrapa Agroenergia, PqEB, Av. W3 Norte (final), Brasília/DF, Brasil, 70770-901; *maria.brito@colaborador.embrapa.br;felipe.carvalho@embrapa.br;leonardo.valadares@embrapa.br

Métodos

A purificação da celulose foi realizada em três etapas: remoção de extrativos dos cachos vazios de dendê moídos, realizada em Extrator Acelerado por Solvente (ASE, Dionex - Thermo Scientific); extração da lignina realizada em banho termostático com clorito, água e homogeneizador; e extração da hemicelulose com hidróxido de potássio, com o auxílio do homogeneizador.

Os cachos de dendê moídos foram submetidos à extração por solvente no ASE, utilizando éter de petróleo e etanol (2:1), a 105 °C por 10 minutos, conforme metodologia estabelecida anteriormente pelo grupo de pesquisa.

Para a extração da lignina, foram testadas três temperaturas: 53,2 °C, 70 °C e 86,8 °C, enquanto as demais condições operacionais foram mantidas constantes (adições de clorito, pH = 4 e teor de biomassa = 5%). Para cada ensaio, foi preparada uma solução contendo 23,5 g de clorito de sódio (NaClO_2) e 6 mL de ácido acético (CH_3COOH), diluídos em 600 mL de água destilada previamente aquecida à temperatura do ensaio. Foram acrescentadas à solução 40 g de biomassa sem extrativos, e a reação mantida sob agitação (300 rpm) e temperatura constantes, por 4 horas, sendo que a cada hora decorrida, foram acrescentadas ao sistema novas doses de clorito de sódio e ácido acético, nas mesmas quantidades iniciais. Após as 4 horas, o sistema foi desligado e a reação permaneceu em repouso por 1 hora, ao final da qual a solução foi filtrada em um filtro de polipropileno e lavada com 1 L de água fervente.

O sólido retido foi submetido à extração da hemicelulose. Para tanto, o mesmo foi acrescentado a uma solução de 6% de hidróxido de potássio (KOH), e levado à agitação constante durante 17 horas (overnight), à temperatura ambiente, de aproximadamente 20 °C. Ao término do processo, a solução foi centrifugada e lavada até obtenção de pH 7,0.

Foram realizadas análises de teor de sólidos e colorimetria, utilizando Colorímetro Konica Minolta, sendo realizadas em triplicata a análise colorimétrica de cada amostra. As três amostras, provenientes dos tratamentos com as diferentes temperaturas (53,2 °C, 70 °C e 86,8 °C), foram identificadas como A, B e C respectivamente.

Resultados e Conclusões

A amostra A, tratada a 53,2 °C, apresentou massa final 16,83 g, com rendimento de 42,08% e luminosidade $89,64 \pm 0,05$. Para a amostra B, a 70 °C, obteve-se massa final 16,32 g, com rendimento de 40,79% e luminosidade $91,74 \pm 0,28$. A amostra C, cujo tratamento foi realizado a 86,8 °C, apresentou massa final 8,48 g, com rendimento de 21,20% e luminosidade $92,87 \pm 0,03$.

Pode-se observar que, com o aumento de temperatura, ocorre uma diminuição do rendimento final em massa e ao mesmo tempo obtêm-se um branqueamento mais acentuado da celulose.

Os resultados sugerem que o decréscimo no rendimento mássico está associado à maior extração de lignina e hemicelulose, obtendo-se uma celulose mais pura. Consequentemente, o maior grau de pureza resultaria em uma luminosidade mais acentuada, o que é confirmado pelo resultado obtido na medida colorimétrica realizada.

Portanto, conclui-se que o aumento da temperatura durante o processo está associado ao maior branqueamento e purificação da celulose extraída.

A realização de análises centesimais dos materiais obtidos, para a quantificação da celulose, confirmaria as conclusões apresentadas.

Apoio Financeiro

Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP. Projeto “Estratégias genômicas e agregação de valor para a cadeia produtiva do dendê”.

Referências

FAHMA, F.; et al. Isolation, preparation, and characterization of nanofibers from oil palm empty-fruit-bunch (OPEFB). **Cellulose**, Dordrecht, v. 17, n. 5, p. 977-985, ago. 2010.

RIBEIRO, S. S. R.; et al. Purificação da celulose e extração das nanofibras de celulose de cachos vazios de dendê. In: Workshop de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio, 7., São Carlos, 2013. **Resumos...** São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2013.

SCHLEMMER, D. A.; ANDREANI, L.; VALADARES, L. F. Biomateriais: polímeros e compósitos. Embrapa Agroenergia, Brasília, Comunicado Técnico nº 10, 2014.

SILVA, R.; et al. Aplicações de fibras lignocelulósicas na química de polímeros e em compósitos. **Quim. Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 661-671, maio. 2009.