

DENSENVOLVIMENTO DE PROCESSO TECNOLÓGICO PARA OBTENÇÃO DE ETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO A PARTIR DA CASCA DO MARACUJÁ

José Anderson Farias da Silva Bomfim ^{*}(IC) e Cecília Dantas Vicente ^{**}(PQ).

Coordenação de Química, Instituto Federal de Alagoas - IFAL, Rua Mizael Domingues - Centro - Maceió-AL, 57020-510.

[*andersonfariasdasilvabomfim@gmail.com](mailto:andersonfariasdasilvabomfim@gmail.com), [**ceciliadantasvicente@gmail.com](mailto:ceciliadantasvicente@gmail.com)

Palavras Chave: Maracujá, bioetanol, bagaço, biomassa.

Introdução

O maracujá pertence à família *Passifloraceae*, constituída por quase 200 espécies nativas no Brasil. Apesar da grande variabilidade, os cultivos comerciais no país baseiam-se em duas espécies: o maracujá amarelo ou azedo (*Passiflora edulis*) e o doce (*Passiflora alata*). Existem dois tipos de maracujá, o doce consumido na sua totalidade in natura, e o azedo destinado ao consumo in natura e empregado por indústrias de processamento, que representa 97% da área plantada e do volume comercializado. A produção mundial de maracujá é de 640.000 toneladas e o Brasil é o maior produtor produzindo cerca de 70% desse total.¹

A casca do maracujá é composta basicamente por celulose, hemicelulose e lignina. A celulose é um biopolímero que compõe cerca de 2/3 de toda matéria orgânica existente na natureza. Denomina-se biomassa os recursos naturais que dispõem de bioenergia e que podem ser processados para fornecer formas bioenergéticas mais elaboradas e adequadas para o uso final. Seriam exemplos de fontes de bioenergia a lenha e os resíduos de serrarias, o carvão vegetal, o biogás resultante da decomposição anaeróbia de lixo orgânico e outros resíduos agropecuários, bem como os biocombustíveis líquidos, como o bioetanol e o biodiesel, e a bioeletricidade, gerada pela queima de combustíveis como o bagaço e a lenha.²

A conversão da maioria dos materiais lignocelulósicos a álcool requer uma etapa de pré-tratamento, antes da hidrólise do polissacarídeo ser realizada. O objetivo do pré-tratamento é dissociar o complexo lignina-celulose, reduzir a cristalinidade da celulose e aumentar a porosidade dos materiais e evitar degradação ou perda de carboidratos e a formação de bioprodutos que possam inibir os microrganismos fermentadores. Existem diversos tipos de pré-tratamentos com diferentes rendimentos e efeitos distintos sobre a biomassa, e consequentemente impacto nas etapas subsequentes. Dentre os vários pré-tratamentos, os mais comumente utilizados são explosão à vapor, explosão fibra Amônia (AFEX™) e explosão de CO₂.³

Após o pré-tratamento é necessária realizar a etapa de hidrólise dos polissacarídeos da biomassa

transformando-os em açúcares fermentáveis para sua posterior fermentação. O processo de hidrólise utiliza tecnologias complexas e multifásicas com base no uso de rotas químicas como a hidrólise ácida e/ou hidrólise alcalina, e enzimáticas para a separação dos açúcares. A hidrólise enzimática é catalisada por enzimas altamente específicas que são chamadas de celulasas; na realidade, trata-se de um complexo enzimático composto por pelo menos três grandes grupos de celulasas.⁴

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo a obtenção de bioetanol a partir da biomassa do maracujá, empregando os processos de pré-tratamento de explosão à vapor e hidrólise ácida.

Resultados e Discussão

Inicialmente foi feita uma caracterização dos percentuais de polpa, bagaço e semente do maracujá que média 16% de polpa, 62% de bagaço e 21% de semente, para peso médio do maracujá de 35g.

A biomassa (30g da casca que em média representa o resíduo de 1 maracujá) foi triturada em liquidificador e diluída em água destilada (1:10) p/v. Essa mistura foi pré-tratada por explosão à vapor em uma autoclave a 120°C por 20 minutos. Posteriormente, sem filtrar foi feita a hidrólise ácida com solução de HCl em pH 4,5 por 24 horas. O hidrolisado foi fermentado com fermento biológico (10g dissolvido em 100 mL de água destilada) após ajuste do pH para 6,6, totalizando um volume de 400mL de mosto. Após filtragem para retirada de partículas maiores, foi feita a fermentação que ocorreu durante um período de 24 horas a temperatura ambiente e em ambiente anaeróbico. Após a fermentação o vinho foi destilado em destilador simples a temperatura média de 80°C.

Foi feito um teste de combustão no filtrado para demonstrar sua eficiência. Os números a seguir são as quantidades de vinho e bioetanol produzido.

Vinho/ mL	Etanol obtido/ mL
Vinho I 405 mL	2,7 mL
Vinho II 398 mL	2,5 mL
Vinho III 401 mL	2,5 mL

Tabela 1. Quantidade de vinho e etanol obtido.

Em média a partir de 401,3 mL de mosto foi produzindo 2,5mL de etanol de segunda geração.

Conclusões

O pré-tratamento com explosão à vapor seguido por hidrólise ácida demonstraram ser viáveis para produção de etanol de segunda geração. Portanto, a casca do maracujá pode gerar um bioetanol tornando-se uma opção para as empresas processadoras de maracujá evitando o seu descarte e poluição de rios e terras.

Agradecimentos

IFAL E CNPq.

¹ FERREIRA, F. R. Recursos genéticos em passiflora. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Org). Maracujá-germoplasma e melhoramento genético. Planaltina: EMBRAPA CERRADOS, 2005, v.1., p.41-51.

² ZHANG, J. & SMITH, K.R. (2007). Household air pollution from coal and biomass fuels in China: Measurements, health impacts, and interventions. *Environ Health Perspect*, v. 115, n. 6, p. 848–855.

³ SUN, Y. & CHENG, J.J. (2005). Dilute acid pretreatment of rye straw and bermudagrass for ethanol production. *Bioresource Technology*, v. 96, p. 1599-1606.

⁴ PEREIRA Jr., N.; COUTO, M.A.P.G.; SANTA ANNA, L.M.M. (2008). Biomass of lignocellulosic composition for fuel ethanol production and the context of biorefinery. In *Series on Biotechnology*, Ed. Amiga Digital UFRJ, Rio de Janeiro, v.2, 45 p.