

ESTUDO DA CALABURA (*Muntingia calabura*) PARA PRODUÇÃO DE ETANOL

ROBSON DIEGO DE SOUZA ¹, CHRISTIANN DAVIS TOSTA ².

¹ Graduando em Tecnologia em Biocombustíveis, Bolsista PIVICT, Campus Matão, robsonsouza299@hotmail.com

² Prof. Dr. na área de alimentos, IFSP campus Matão, cdtosta@yahoo.com.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Álcool – 3.06.03.03-0

Apresentado no 8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: A calabura (*Muntingia calabura*) é uma planta exótica, com grande produtividade de frutos durante o ano todo, os frutos são pequenos 1,42 cm de diâmetro em média e apresenta alto teor de açúcares, que possibilitou o estudo aprofundado para aplicação alternativa na produção de etanol. A calabura não vem recebendo grande atenção científica, sendo encontrados apenas alguns trabalhos para aplicação como medicamento ou reflorestamento. É planta rústica que tolera condições ácida, alcalina e seca, possibilitando cultivo em solos degradados, em grande ocorrência no Brasil. Importante também considerar sua aplicação como alternativa sucedânea às monoculturas. O trabalho consistiu-se em testar a eficiência fermentativa com frutos da calabura e comparar com os resultados de eficiência fermentativa obtidos com caldo de cana-de-açúcar. Foram realizadas análises de umidade, cinzas, teor de lipídeo, teor de etanol e ART. Os resultados demonstraram que o material é passível de fermentação, porém o trabalho não foi conclusivo na estimativa de eficiência, provavelmente devido a computação de ART de celulose como fermentescível e que na verdade não estavam disponíveis na condição de fermentação.

PALAVRAS-CHAVE: *Biocombustíveis alternativos; Fermentação; Energia renovável; Muntingia calabura; etanol.*

STUDY FOR ETHANOL PRODUCTION with “Calabura” (*Muntingia calabura*)

ABSTRACT: The calabura (*Muntingia calabura*) is an exotic plant, with great fruit productivity throughout the year. The fruits are small with an average of 1.42 cm in diameter, presenting a high sugar content, which allows a study for its alternative application in ethanol production. The calabura has not received great scientific attention, including only some papers for application as medicine or reforestation. It is a rustic plant that tolerates acidic, alkaline and dry conditions, allowing cultivation in degraded soils, which is a major occurrence in Brazil. It is also important to consider its application as a substitute alternative to monocultures. The work consisted in testing the fermentative efficiency of the calabura pulp and comparing it with the results using sugarcane juice. Analyzes of moisture, ash, lipid content, ethanol content and ART were performed. The results showed that the material is susceptible to fermentation, but the work requires continuity for a better estimation of efficiency, specially about not fermentable sugar from the celulosys and that were considered as fermentable.

Keywords: Alternative biofuels; Fermentation; Renewable energy; *Muntingia calabura*; etanol

INTRODUÇÃO

A espécie *Muntingia calabura* é conhecida vulgarmente como *calabura*, pertence à família Tiliaceae, é exótica de rápido crescimento e frutifica um ano após o plantio, essas características credenciam a espécie para ser utilizada em futuros programas de reflorestamento. Os frutos contêm sementes pequenas e são apreciados pela avifauna, morcegos e outros animais. A árvore é bastante ornamental, proporcionando boa sombra durante o ano todo, tem altura em torno de 14 m e caule de aproximadamente 30 cm de diâmetro, sua copa apresenta-se achatada e esparramada com longos ramos, a madeira apresenta baixa densidade, própria para a fabricação de pequenos tonéis, caixotes, régua, caixas e engradados de embalagens de frutos. Foi introduzida no Brasil pelo IAC - Instituto Agronômico de Campinas e é popularmente conhecida na região Nordeste como pau de seda, hoje amplamente distribuída pelo Brasil, mas sem grande utilização comercial.

A *Muntingia calabura* tem recebido pouca atenção científica. O grande apelo atual com relação à sustentabilidade, a exemplo da fabricação e uso de biocombustíveis não fósseis, ou seja, renováveis, conferem grande importância e potencial a este projeto. Vale citar que por tratar-se de planta resistente e rústica oferece também potencial para exploração com baixo custo como alternativa de geração de trabalho e renda na agricultura familiar.

MATERIAL E MÉTODOS

Análises físico-químicas de umidade, cinzas e lipídeos foram realizadas com base nos métodos do Instituto Adolfo Lutz (1985).

A quantidade de açúcares redutores totais (ART) foi obtida através de uma curva padrão de glicose, pesando-se 1,2 g de glicose previamente seca em estufa a 70°C durante 2 horas. A glicose foi transferida para um balão volumétrico de 200 mL, completando-se o volume com água destilada. Alíquotas de 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20 mL foram transferidas para balões de 100 mL, e completando-os com água ultra-puros (Milli-Q). Assim cada mL dessas soluções, considerando-se a diluição, contém, respectivamente, 0,12; 0,24; 0,36; 0,48; 0,60; 0,72; 0,84; 0,96; 1,08; 1,20 mg de glicose.

A quantidade de Açúcares Redutores Totais das amostras de Calabura foi determinada pelo método do ácido 3,5 dinitrossalicílico (ADNS) citado por Martelli e Panek (1968), onde 1 mL da amostra é submetido em tratamento ácido e térmico em seguida neutralizado, alíquotas desta solução padronizada foi submetida a leitura da absorbância a 540 nm, melhor comprimento de onda para açúcares em espectrofotômetro PerkinElmer UV/VIS modelo Lambda 35. Este último procedimento é realizado tanto para a construção da curva-padrão como para a leitura das amostras de calabura para fermentação.

Os testes fermentativos foram realizados em erlenmeyers de 250 mL contendo 100 g de mosto de cana e calabura a 12° Brix, em agitador a 80 rpm e 28°C por um período de 18 horas, com três repetições. Utilizou-se três tipos de leveduras *Saccharomyces cerevisiae*, duas marcas de levedura liofilizada e uma de levedura prensada. Amostras do fermentado foram destiladas em microdestilador da marca Solab. Tais amostras foram recolhidas e submetidas à leitura de densidade em densímetro Rudolph Research Analytical modelo DDM 2911 que já efetuou o cálculo do teor alcoólico em g de álcool para cada 100 mL da amostra, conforme Amorim et al., (1979). As eficiências dos processos fermentativos (Ef) foram calculadas utilizando-se o teor alcoólico final do vinho e a quantidade de Açúcares Redutores Totais (ART) consumidos, conforme Ceccato-Antonini et al, (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos da calabura apresentaram alto teor de umidade com média de 76%. Apresentou Brix elevado da polpa (entre 18 a 21). Apresentou 1% de cinzas, teor comum para a maioria de frutos. O teor de lipídios relativamente baixo de 3%, onde indicou não haver problemas com floculação das leveduras aumentando assim a superfície de contato entre a levedura e o mosto, portanto possivelmente colaborando na eficiência no processo fermentativo.

Com a projeção da curva padrão de glicose o R^2 obtido foi de 0,994 indicando confiabilidade, apresentando alta correlação entre glicose e absorvância, porém na fase de análise dos resultados verificou-se que o teor de ART obtido nas amostras de Calabura não correspondeu ao esperado para o Brix igual a 12. Esperava-se ART em torno de 100 a 110 mg de glicose/mL. A hipótese é de que ao utilizarmos tratamento ácido na análise promoveu-se a computação de ART advindo de celulose das sementes como fermentescíveis e que não estavam disponíveis na condição de fermentação, sem o tratamento ácido. Porém, o mesmo problema repetiu-se com o caldo de cana, levando-se à hipótese de falhas de procedimento ou na marcha analítica. Mesmo após dezenas de repetições os resultados persistiram, restando considerar degradação do reagente ADNS, pois estava acondicionado em embalagem diferente da original e sem o prazo de validade. As amostras do mosto de calabura apresentaram ART de 308,2 mg/mL e 432,3 mg/mL para a cana-de-açúcar. O ART consumido foi em média de triplicatas de 296,73 mg/mL para Calabura e 426,64 mg/mL para a cana-de-açúcar. A eficiência na fermentação foi obtida pela relação entre a quantidade de etanol produzida em função dos açúcares consumidos, conforme estequiometria das reações e os índices práticos conhecidos. Obteve-se o teor alcoólico utilizando densímetro digital que já efetuou o cálculo do teor alcoólico em g de álcool para cada 100 mL da amostra onde a Calabura apresenta 3,67 ABNT INPM 20°C - % p/p e 4,72 ABNT INPM 20°C - % p/p para a cana-de-açúcar. A quantidade de etanol nas repetições foram de 13,6 g/100g para calabura e 19,6 g/100g para cana-de-açúcar. A eficiência do processo fermentativo para amostras de calabura foi de 27% e de 24% para cana-de-açúcar.

CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que a calabura pode ser utilizada para produção de etanol, no entanto para cálculo de eficiência do processo fermentativo os resultados obtidos não foram conclusivos. As causas podem ser de origem metodológica (reagente ADNS degradado) ou mesmo por necessidade de ajuste para isolar efeito de sólidos não fermentescíveis computados como fermentescíveis por hidrólise ácida nas análises de quantificação de açúcares redutores e totais.

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos de laboratório IFSP Matão Yuri Araújo, José Maruyama, Janaina Nayara, Guilherme Pegler, Guilherme Christiani, Ivânia Souza, que sempre apoiaram este trabalho, proporcionando ambiente criativo e amigável.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Henrique Vianna de ; ZAGO, E. A. ; GUTIERREZ, L. E. . **Metodo rápido para o controle da fermentação e destilação**. Saccharum, v. 2, n. 4, p. 31-34, 1979.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.
- MARTELLI, H. L.; PANEK, A. D. **Dosagem de glicídeos redutores pelo ácido 3,5 dinitrosalicílico**. Bioquímica Experimental. Rio de Janeiro : Ao Livro Técnico, 1968.
- CECCATO-ANTONINI, S. R.; TOSTA, C. D.; SILVA, A. C. **Determination of yeast killer activity in fermenting sugarcane juice using selected ethanol-making strains**. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 13-23, 2004.