

Caracterização química e potencial de produção de álcool de variedades de batatas-doces cultivadas no sul de Roraima

Chemical characterization and alcohol production potential of sweet potato varieties grown in south Roraima

DOI:10.34117/bjdv8n11-378

Recebimento dos originais: 28/10/2022

Aceitação para publicação: 30/11/2022

Ronielly Barbosa Soares

Graduando em Bacharelado em Agronomia pelo Instituto Federal de Roraima
Instituição: Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso
Endereço: BR-174, Km-512, Vila Novo Paraíso, Caracará - RR, CEP: 69365-000
E-mail: ronielly.soares@academico.ifrr.edu.br

Brayan Sebastian Aguiar Paraíso

Graduando em Bacharelado em Agronomia pelo Instituto Federal de Roraima
Instituição: Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso
Endereço: BR-174, Km-512, Vila Novo Paraíso, Caracará - RR, CEP: 69365-000
E-mail: brayan.paraíso@academico.ifrr.edu.br

Maria Caroline da Silva Nogueira

Graduanda em Bacharelado em Agronomia pelo Instituto Federal de Roraima
Instituição: Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso
Endereço: BR-174, Km-512, Vila Novo Paraíso, Caracará - RR, CEP: 69365-000
E-mail: caroline.nogueira@academico.ifrr.edu.br

Igor da Silva Nogueira

Graduando em Bacharelado em Agronomia pelo Instituto Federal de Roraima
Instituição: Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso
Endereço: BR-174, Km-512, Vila Novo Paraíso, Caracará - RR, CEP: 69365-000
E-mail: n.silva@academico.ifrr.edu.br

Jéssica Brenda de Souza Libório

Graduanda em Bacharelado em Agronomia pelo Instituto Federal de Roraima
Instituição: Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso
Endereço: BR-174, Km-512, Vila Novo Paraíso, Caracará - RR, CEP: 69365-000
E-mail: jessica.liborio@academico.ifrr.edu.br

Luan Ícaro Freitas Pinto

Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará
Instituição: Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso
Endereço: BR-174, Km-512, Vila Novo Paraíso, Caracará - RR, CEP: 69365-000
E-mail: luan.pinto@ifrr.edu.br

Romildo Nicolau Alves

Doutor em Tecnologias Energéticas Nucleares pela Universidade Federal de Pernambuco

Instituição: Instituto Federal de Roraima

Endereço: Rua Fernão Dias Paes Leme, Calungá, Boa Vista – RR, CEP: 69303-220

E-mail: romildo.alves@ifrr.edu.br

Lázaro Sátiro de Jesus

Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Goiás

Instituição: Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso

Endereço: BR-174, Km-512, Vila Novo Paraíso, Caracará - RR, CEP: 69365-000

E-mail: lazaro.satiro@ifrr.edu.br

RESUMO

O etanol pode ser produzido a partir da cana de açúcar, milho, beterraba, mandioca e batata doce, sendo que no Brasil basicamente a cana de açúcar é utilizada como matéria prima para fabricação do álcool etílico, porém pesquisas mostram que a batata doce pode produzir o dobro de etanol por hectare em relação à cana de açúcar. A maioria das cultivares atualmente utilizadas foram selecionadas, principalmente, para o consumo humano, contudo o potencial da cultura para produção de etanol torna cada vez mais necessária a identificação das aptidões desses fenótipos quanto ao seu poder de produção de etanol. Diante de todas essas especulações quanto ao uso da batata doce na produção de álcool etílico, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor de amido e umidade das variedades de batata doce cultivadas ao sul de Roraima, estimar os potenciais destas variedades quanto à produção de álcool etílico e estabelecer um banco de germoplasma no Campus Novo Paraíso. No entanto, não foi possível estabelecer o banco de germoplasma. As variedades coletadas foram: a Brazlândia Roxa e Brazlândia Branca. Essas foram obtidas em feiras livres e propriedades de agricultores familiares. Os materiais coletados foram levados ao laboratório de análises de solo e planta e separados em subamostras, uma subamostra destinada para o banco de germoplasma e a outra utilizada para determinação das análises. A variedade Brazlândia Roxa apresentou maior teor de amido, com 11,43%, já variedade Brazlândia Branca apresentou um valor inferior de 10% de amido, porém, a mesma se destacou em relação ao teor de umidade ficando com 71,81%, sendo 5,81% mais úmida que a variedade Brazlândia Roxa que apresentou um valor de 66% de umidade. Por motivos de pouca disponibilidade de materiais, apenas a variedade Brazlândia Branca foi utilizada na produção de etanol, o seu produto final apresentou 1,08 °GL de álcool, graduação alcóolica inferior a encontrada na literatura. Sugere-se a utilização de outras cepas de levedura para o aumento da quantidade de açúcares fermentescíveis e de técnicas analíticas para quantificar melhor o etanol no processo.

Palavras-chave: batata doce, etanol, fermentação, bebidas alcóolicas.

ABSTRACT

Ethanol can be produced from sugarcane, corn, beetroot, cassava and sweet potatoes, and in Brazil basically sugarcane is used as a raw material for the manufacture of ethyl alcohol, but research shows that sweet potatoes can produce twice as much ethanol per hectare compared to sugarcane sugar. Most of the cultivars currently used were selected mainly for human consumption, however the potential of the crop for ethanol production makes it increasingly necessary to identify the aptitudes of these phenotypes regarding

their power of ethanol production. In view of all these speculations regarding the use of sweet potatoes in the production of ethyl alcohol, the present work aimed to evaluate the starch and moisture content of sweet potato varieties grown south of Roraima, estimate the potentials of these varieties regarding ethyl alcohol production and establish a germplasm bank at The Novo Paraíso Campus. However, it was not possible to establish the germplasm bank. The varieties collected were: Brazlândia Roxa and Brazlândia Branca. These were obtained at free fairs and properties of family farmers. The collected materials were taken to the soil and plant analysis laboratory and separated into subsamples, one subsample destined for the germplasm bank and the other used to determine the analyses. The Brazlândia Roxa variety presented higher starch content, with 11.43%, already brazlândia Branca variety presented a lower value of 10% starch, but it stood out in relation to the moisture content being 71.81%, being 5.81% more humid than the brazlândia Roxa variety, which presented a value of 66% humidity. For reasons of low availability of materials, only the Brazlândia Branca variety was used in ethanol production, its final product presented 1.08 °GL of alcohol, alcohol grade lower than that found in the literature. It is suggested the use of other yeast strains to increase the amount of fermentable sugars and analytical techniques to better quantify ethanol in the process.

Keywords: sweet potato, ethanol, fermentation, alcoholic beverages.

1 INTRODUÇÃO

A batata-doce, (*Ipomoea batatas* L.) pertencente à Família das convolvuláceas. É originária das Américas central e do Sul, sendo encontrada desde a Península de Yucatam, no México, até a Colômbia. Este alimento, bastante consumido no Brasil, sendo uma planta de fácil cultivo, ampla adaptação, e alta tolerância a seca e baixo custo de produção. É uma cultura popular apreciada em todo o país, sendo cultivada principalmente na agricultura familiar (VIZZITTO et al. 2018). Em todo o mundo, a área plantada com batata-doce equivale a 8.661.288 ha, com um rendimento de 14,7 t ha⁻¹(FAO, 2010). No Brasil, a área plantada em 2012 foi de 40.120 ha produzindo 479.425 t com produtividade média de 12,2 t ha⁻¹. O Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional (153.770 t) seguido pelo Paraná (47.164 t) e São Paulo (41.449 t) (IBGE, 2012).

É uma cultura de multiplicação essencialmente vegetativa, de larga base genética, permitindo aos futuros programas de melhoramento genético a obtenção de novas variedades mais produtivas e resistentes a pragas e doenças (SILVA, 1991, p. 3).

Apesar da alta variabilidade genética existente as mudanças nos hábitos de consumo e a escassez de pesquisas com a cultura têm contribuído para a perda de genótipos de interesse sendo de extrema importância à manutenção de acervo de batata-doce em bancos de germoplasma (ANDRADE JÚNIOR et al., 2009; VIAN 2009; FIGUEIREDO, 2010).

A batata doce é uma planta de uso múltiplo, em que todas as partes são aproveitáveis: além de seu uso na alimentação humana e animal, pode-se constituir importante alternativa para a produção de biocombustível (álcool). Embora seja pouca utilizada para essa última finalidade, a espécie apresenta grande potencial para produção de etanol. Cultivares de batata-doce obtidas por meio de melhoramento genético, têm apresentado índices de produção etílica por hectare duas vezes maior que os de cana-de-açúcar (Silveira, 2008).

A preocupação com os prejuízos ambientais causados pela queima dos combustíveis fósseis, além das reservas mundiais de petróleo, vem aumentando a busca por combustíveis renováveis (NYCO, 2010). O etanol pode ser produzido a partir de várias matérias-primas agrícolas, desde que contenham carboidratos passíveis de serem fermentados (açúcares e amido). A batata-doce tem demonstrado ser a opção mais eficaz, apresentando menor custo para produção de etanol, quando comparado com outras culturas amiláceas como milho e mandioca (HE et al., 2009)

O presente trabalho tem por objetivo coletar e montar o banco de germoplasma de variedades de batatas-doces propriedades familiares e caracterizá-las quanto ao potencial de produção de álcool.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Sul do Estado de Roraima, no município de Caracaraí, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima, *Campus* Novo Paraíso, localizado na BR-174, Km-512, durante os anos de 2016/2017. O Campus encontra-se nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 1o 15' 01,46'', longitude 60o 29' 12,30'' e uma altitude de 83,09m. As coordenadas foram determinadas utilizando um GPS, marca Garmin Venture, com precisão de 1,2m.

As variedades de batatas-doces foram coletadas em propriedades de agricultores familiares e em feiras livres. Os materiais coletados foram levados ao laboratório de análises de solo e planta e separados em subamostras. Uma subamostra destinada para o banco de germoplasma e a outra utilizada para determinação de umidade, quantificação de amido e produção de álcool.

Uma área do IFRR/*Campus* Novo Paraíso foi selecionada para o cultivo das variedades, sendo esta a área de propagação para a montagem do banco de germoplasma, após a seleção, a área passou por um processo de gradagem e levantamento das leiras.

Utilizou-se 25 t/ha de esterco bovino para as leiras, sendo revolvidas em seguida para que fossem homogêneas. Do total de cinco variedades obtidas, apenas uma se desenvolveu e apresentou tubérculos no período previsto.

Os materiais obtidos nas propriedades de agricultores familiares e em feiras livres, foram levados ao laboratório, lavados com água destilada para retirar as impurezas e divididos em triplicatas para validação dos dados obtidos nas análises, a análise de amido foi realizada conforme CARVALHO et al. (2006).

Para a produção de etanol, o processo foi dividido em três partes, sendo a primeira parte a trituração do material em um mix, na segunda parte o resíduo processado foi misturado na proporção de 1:1 (v/v) com água destilada em um Erlenmeyer de 250 mL; a acidez da solução foi corrigida para pH 6,0 com Hidróxido de Sódio. Em seguida, o material foi levado ao banho maria a temperatura constante de 90 °C, adicionou-se ao mosto 300 µL da enzima Termamyl 2x (α-amilase), pelo período de 30 minutos. Após esse período, ajustou-se a temperatura para 60 °C e a acidez para pH 4,5 com Hidróxido de Sódio, adicionando-se 300µL da enzima AMG (Amiloglucosidase) sob temperatura constante, pelo período de 30 minutos. Para determinar o aumento dos açúcares redutores durante o processo de hidrólise foram retiradas amostras da solução a cada 30 minutos e realizadas as determinações de grau Brix com o auxílio do equipamento de refratometria e metodologia de Fehling.

A terceira e última parte, se constituiu na adição do fermento de pão da marca Fleisgmann no material já hidrolisado, para fermentar durante sete dias. Foram medidos os teores de Brix ao final da hidrólise enzimática e ao final da fermentação de sete dias, para que fosse determinado o teor alcoólico por meio da equação $(^{\circ}\text{Brix}_{\text{inicial}} - ^{\circ}\text{Brix}_{\text{final}}) * 4/7,4$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos através das análises, para determinar o teor de umidade, amido e teor de fósforo e potássio nas variedades de batatas.

Tabela 1. Teor de umidade, teor de amido, teor de fósforo e potássio.

Variedade	Teste t			
	Teor de Umidade	Teor de Amido %	P (g/kg)	K (g/kg)
Braz. Roxa	66 ^{ns}	11,43*	1,23*	12,3*
Braz. Branca	71,81 ^{ns}	10*	2,05*	18*

(*) significativo a 5% pelo teste t, (ns) não significativo.

Por meio da análise dos resultados (tabela 1), foi possível verificar que a variedade Brazlândia Branca apresentou teor médio de umidade de aproximadamente 71,81%, sendo superior a variedade Brazlândia Roxa que apresentou um teor médio de aproximadamente 69,05%. Ambas as variedades, possuem um teor médio de umidade inferior ao encontrado na literatura, onde o valor de umidade da batata é de aproximadamente 79% segundo PEREIRA (2000).

A batata Brazlândia Roxa obteve valor de 11,43% de teor de amido, sendo superior a batata Brazlândia Branca por apenas 1,43% de diferença, porém, os valores obtidos foram inferiores aos encontrados por OLIVEIRA et al. (2013) que avaliaram a produção e teor de amido da batata-doce em cultivo sob adubação com matéria orgânica. Os teores 17,3 e 15,6% apresentados por OLIVEIRA et al. (2013), são correspondentes as fontes de matéria orgânica esterco de caprino e galinha, respectivamente, o menor teor de amido encontrado foi 15,4% correspondente a adubação com esterco de bovino, ainda que menor, o valor foi superior ao obtido pelas duas variedades de batata apresentadas neste trabalho.

Tabela 2. Teor de grau alcóolico.

Variedade	°Brix Inicial	°Brix Final	Teor de Álcool (°GL)
Braz. Roxa	-	-	-
Braz. Branca	7,0	5,0	1,08

Tomando-se a média do valor da graduação alcóolica obtido através do método de °Brix (tabela 2), podemos estimar um teor alcóolico de 1,08 °GL, ou seja, para cada litro da solução composta de resíduo de batata com água destilada seguindo a proporção 1:1 v/v foi possível produzir 0,01 gL⁻¹ de álcool, produção inferior ao encontrado por KHAWLA (2013) de 19.6 gL⁻¹.

Com o intuito de separar o álcool produzido dos demais componentes presentes no meio e elevar sua graduação alcóolica, pode-se destilar o mosto fermentado, obtendo assim um álcool de pureza superior. Tal método não foi empregado no projeto, permanecendo como alternativa para melhoramento da qualidade do produto.

4 CONCLUSÃO

A produção de álcool a partir da batata Brazlândia Branca se mostrou possível, entretanto o fermentado obtido apresentou graduação alcóolica inferior ao encontrado na literatura, tais valores podem ser associados as metodologias utilizadas na execução do

projeto, as quais não são tão precisas, podendo apenas dar estimativas dos valores que poderiam ser alcançados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JÚNIOR, V.C.; VIANA, D.J.S.; FERNANDES, J.S.C.; FIGUEIREDO, J.A.; NUNES, U.R.; NEIVA, I.P. Selection of sweet potato clones for region Alto Vale do Jequitinhonha. *Horticultura Brasileira*, v.27 ,p.389-393, 2009.

CARVALHO, G. G. P.; FERNANDES, F. E. P.; PIRES, A. J. V. Métodos de determinação dos teores de amido e pectina em alimentos para animais. *Revista Electrónica de Veterinaria*, v 1, 1-12. 2006.

HE, MX.; LI, Y.; LIU, X.; BAI, F.; FENG, H.; ZHANG, Y.Z. Ethanol production by mixed- cultures of *Paenibacillus* sp. and *Zymomonas mobilis* using the raw starchy material from sweet potato. *Annals of Microbiology*, v.59, p.749-754, 2009.

KHAWLA, Ben Jeddou, et al. Potato peel as feedstock for bioethanol production: A comparison of acidic and enzymatic hydrolysis. *Industrial Crops and Products*, 2013, 52: 144-149.

NYKO, Diego, et al. A corrida tecnológica pelos biocombustíveis de segunda geração: uma perspectiva comparada. 2010.

OLIVEIRA, A. P.; GONDIM, P. C.; SILVA, O. P. R.; OLIVEIRA, A. N. P.; GONDIM, S. C.; SILVA, J. A. Produção e teor de amido da batata-doce em cultivo sob adubação com matéria orgânica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v17, n.8, p.830-834, 2013.

PEREIRA, A. da S., et al. Cultivar de batata adaptada a sistema de produção de pequenos produtores, para processamento de "batata palha". *Embrapa Clima Temperado*, 2000, 3:2, 260-290.

SILVA, V.F. da Associações de características da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lamarck com sua resistência á "broca da raiz" *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire). Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 96p. 1991.

SILVEIRA, M.A. Batata-doce: uma nova alternativa para a produção de etanol. In: Instituto Euvaldo Lodi. *Álcool combustível*, IEL, p.109-122, 2008.