

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO AMIDO DA FRUTA-DO-LOBO EM FUNÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE INÓCULO, APÓS A FERMENTAÇÃO

ANA MARIA GOMES BATISTA<sup>1</sup>, VIVIANE DE PAULA FARIAS<sup>1</sup>, DIEGO PALMIRO RAMIREZ ASCHERI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandas em engenharia agrícola, Universidade Estadual de Goiás, anaana.amg@gmail.com, viviane.de.paula.farias@hotmail.com.

<sup>2</sup> Engenheiro de alimentos, Prof. Pós-Doutor, Universidade Estadual de Goiás, ascheridpr@gmail.com

Apresentado no  
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018  
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

**RESUMO:** O Cerrado brasileiro abriga inúmeras plantas que ainda são pouco exploradas e que poderiam ser utilizadas como fonte de amido. A fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hil) ou também denominada de lobeira contém considerável teor de amido. Esse amido é extraído da polpa da fruta verde que é utilizada para o uso medicinal. Considerando sua importância na saúde, o amido da fruta-do-lobo também pode ser utilizado para a elaboração de polvilho azedo, aportando não só carboidratos como tão bem fibras alimentar. Por isso, com o objetivo de conhecer determinados parâmetros tecnológicos quanto à fermentação do amido de fruta-do-lobo, no presente trabalho se avaliou a influência da concentração de inóculo (1% a 10%) em um tempo de 20 dias, nas características morfologia do amido para a produção de polvilho azedo e monitoração do pH e acidez da água de fermentação. De acordo com os resultados obtidos após fermentação, conclui-se que o tempo de fermentação aplicado não foi suficiente para produzir polvilho azedo. O amido desta fruta tem forma semiesférica e irregular, com tamanho de 16,5 µm. A adição de 5 ou 10% de polvilho azedo de mandioca utilizado como inóculo, acelera o processo de fermentação do amido de fruta-de-lobo. A morfologia dos grânulos desses amidos fermentados diferem morfologicamente do amido puro, apresentado covinhas ou rachaduras no final da fermentação.

**PALAVRAS-CHAVE:** fermentação, grânulos de amido, *Solanum lycocarpum* St. Hil.

## MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WOLF'S FRUIT STARCH AS A FUNCTION OF THE INOCULUM CONCENTRATION, AFTER FERMENTATION

**ABSTRACT:** The Brazilian Cerrado hosts numerous plants that are still little explored and could be used as a source of starch. The *Solanum lycocarpum* or also called lobeira contains considerable starch content. This starch is extracted from the pulp of the green fruit that is used for medicinal use. Considering its importance in health, this can also be used for the preparation of sour sprinkles, providing not only carbohydrates as well as fiber food. In the present work, the influence of the inoculum concentration (1% to 10%) was evaluated in a time of 20 days, on morphology characteristics starch for the production of sour sprinkles and monitoring of the pH and acidity of the fermentation water. According to the results obtained after fermentation, the fermentation time applied was not enough to produce sour sprinkles. The starch of this fruit is semi-spherical and irregular, with a size of 16.5 µm. The addition of 5 or 10% of cassava sour sprinkle used as inoculum accelerates the fermentation process of the wolf-fruit starch. The morphology of the granules of these fermented starches differ morphologically from the pure starch, showing dimples or cracks at the end of the fermentation

**KEYWORDS:** *Solanum lycocarpum* St. Hil, starch granules, fermentation.

**INTRODUÇÃO:** O amido é um importante constituinte na dieta humana e um grande número de alimentos consumidos pela população mundial origina-se dele. Além disso, o amido tem inúmeras aplicações na indústria papeleira, têxtil, farmacêutica e de rações animais (ASCHERI et al., 2010). Diversas fontes de amido têm sido pesquisadas, visando o uso de produtos em alimentos e outras indústrias. Uma das razões da utilização do amido em produtos alimentícios é a melhoria da sua textura e consistência, além do fornecimento de energia. O polvilho azedo, por exemplo, obtido por meio da fermentação natural do amido ou fécula de mandioca, seguido de secagem ao sol (CEREDA

et al.,2001), é empregado no fabrico de biscoitos, por ter boa expansão de sua massa (ASCHERI; VILELA, 1995).

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os frutos foram colhidos no perímetro rural do Município de Gameleira de Goiás (latitilde16° 27' 48" Sul, longitude 48° 38' 43" Oeste e altitude de 1,022 m). O clima se caracteriza-se por ser um clima tropical com estação seca. Pode-se observar que na região há uma grande produtividade, pois, de um pé de fruta-de-lobo foram colhidos cerca de quarenta e cinco frutos. No total foram colhidos 135 frutos, selecionados aqueles frutos de vês e bem granados.

Após a colheita os frutos foram devidamente higienizados com água corrente e detergente neutro. Após esse processo foram devidamente armazenados em uma caixa, em temperatura ambiente e conduzidos para o Laboratório de Enzimologia da UEG Câmpus Anápolis De Ciências Exatas e Tecnológicas - Henrique Santillo.

Os frutos foram descascados e picados com facas de aço inoxidável e moídos em liquidificador industrial sendo colocada água para facilitar o processo de moagem. O amido contido na polpa dos frutos foi extraído por peneiragem com o auxílio de peneiras de malhas finas e tecido do tipo oxford 100% poliéster.

A purificação consistiu em sucessivas lavagens em água corrente para que houvesse a separação do amido e a retirada de impurezas, filtrado a vácuo e seco em estufa a 50 °C por 12 h. Depois da secagem o amido foi triturado e seco em estufa a 50°C por 4 horas, obtendo assim a amostra seca para as análises.

O tamanho e forma dos grânulos do amido nativo e fermentado foram analisadas por meio de microscopia eletrônica de varredura em microscópio electrónico de varrimento TM 3000 (Hitachi, Tóquio, Japão) a 15 kV e aceleração ampliação de 2000x e 5000x. A amostra foi deixada no dessecador com sílica gel de secagem durante 24 h, carregado sobre uma fita de dupla face adesiva de carbono ligado ao suporte de alumínio e, em seguida, levado diretamente para o microscópio de câmara de vácuo baixo.

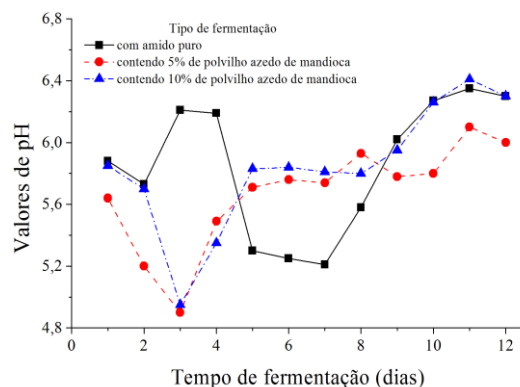
O processo de fermentação foi conduzido naturalmente, isto é em béqueres contendo o amido e água expostos ao ar livre. Para isto, em três béqueres de 500 mL foram colocados 100 g de amido, numerados de 1 a 3, sendo os béqueres 2 e 3 adicionados de 5 e 10 g de polvilho azedo de mandioca comercial, e o primeiro béquer contendo apenas amido puro. Os três béqueres foram adicionados 10 cm de água deionizada e deixadas a fermentar ao ar livre para que houvesse a fermentação natural. Certificou a cada dia o nível da água dos béqueres de fermentação, sendo coletados 25 ml de amostra uma vez por dia por 12 dias para análises de pH e acidez.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com Ascheri e Vilela (1995) o processo de fermentação da fécula de mandioca leva 20 a 40 dias de fermentação para a produção de polvilho azedo. A fermentação é natural, isto é, os microrganismos da água de fermentação e do ambiente se alimentam do amido produzindo metabólitos secundários (ácidos láctico, propiônico, acético e butírico, AVANCINI, 2007) que aumentam a acidez e diminuem o pH da água de fermentação do processo. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Ascheri e Vilela (1995) que produziram polvilho azedo de mandioca em três diferentes condições, em tanques de fermentação industrial, tanques experimentais e em béqueres. Estes autores observaram que o pH não correlaciona com o tempo de fermentação evidenciando decréscimo do valor de pH até o quarto dia de fermentação seguido de aumento desse parâmetro.

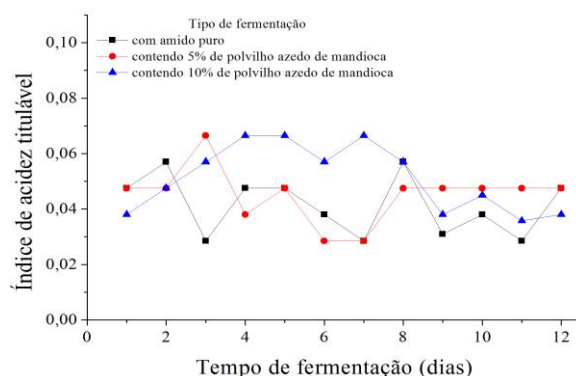
Estas mesmas observações podem ser vistas na Figura 2, porém com dias diferentes para a diminuição do pH. Para o amido puro essa diminuição se deu ao segundo dia de fermentação e para os tratamentos contendo polvilho azedo de mandioca foi diminuindo o pH até o terceiro dia de fermentação.

Entre as amostras estudadas, menores valores de pH foram observados para os tratamentos contendo polvilho azedo de mandioca, indicando que a fermentação foi acelerada devido ao conteúdo de microrganismos responsáveis pela fermentação do amido.

Devido que a evolução da fermentação propriamente dito se dá após 10 a 15 dias de fermentação do polvilho, que depende de vários fatores, entre eles a temperatura. Nas regiões frias a fermentação é mais lenta e nas regiões quentes, a fermentação é mais rápida (SILVEIRA et al., 2000).

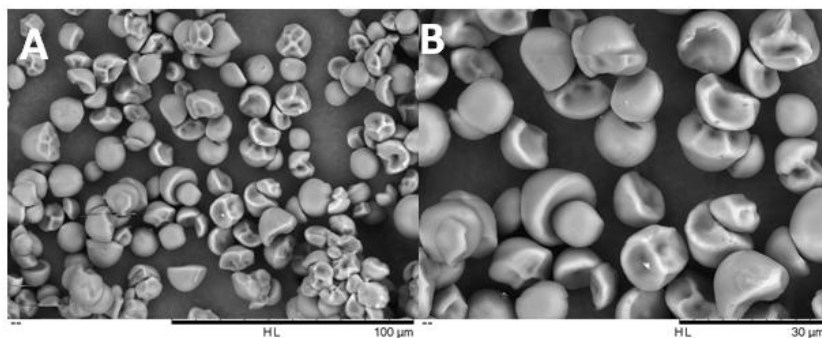


**Figura 1.** Variação do pH do amido de fruta-de-lobo durante a fermentação, na produção de polvilho



**Figura 2.** Variação do índice acidez do amido de fruta-de-lobo durante a fermentação, na produção de polvilho azedo.

Pela Figura 3 se observa que o índice de acidez quase que permanecem constantes durante o tempo de fermentação ocorrido no presente estudo, variando entre 0,025 a 0,07. Assim mesmo, tem se observado que a variação do índice de acidez em função do tempo foi maior para o tratamento realizado adicionando polvilho azedo a 10%, indicando que a carga microrganismos amilolíticos presentes nesse polvilho azedo foi eficiente para a fermentação rápida do amido de fruta-de-lobo.



**Figura 3.** Microfotografias de amido extraído da fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum*). A) 1000x e B) 2000x.

Com respeito ao tamanho e forma do amido, Singh et al. (2003), referem que as características morfológicas de amidos de plantas de diferentes fontes variam de acordo com o genótipo e práticas culturais. O tamanho dos grânulos varia de 1-110  $\mu\text{m}$ . O tamanho médio de grânulos pequenos varia de 1 a 20  $\mu\text{m}$  e de 20 a 110  $\mu\text{m}$  para grandes grânulos. Os grânulos do amido da fruta-de-lobo são de forma semi-esféricas e irregulares (Figura 3). O tamanho dos grânulos foi de  $16,52 \pm 3,36 \mu\text{m}$ , que foi classificando como grânulo pequeno.

Comparando qualitativamente as formas de fermentação aplicadas no presente estudo, observa-se na Figura 4 que em todas as microfotografias ocorreu inchamento dos grânulos de amido de fruta-de-lobo fermentados com o sem adição de polvilho azedo comercial. Isto se deve ao entumescimento pela longa exposição (12 dias) do grânulo à água de fermentação.

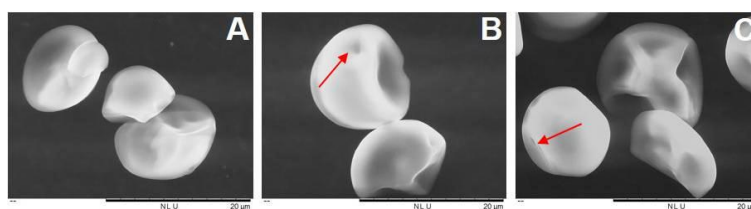


Figura 4. Microfotografias (5000x) de amido extraído da fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum*) fermentados naturalmente por 12 dias. A) amido puro, B) e C) amidos adicionados de 5 e 10% de polvilho azedo comercial, respectivamente.

Na Figura 4B e 4C se observa nitidamente na superfície dos grânulos o ataque sofrido pelos microrganismos. Ao contrário da superfície lisa notada na Figura 3B, na Figura 4B a seta mostra uma covinha e na Figura 4C a seta vermelha mostra rachaduras. Estas observações demonstram que a adição de uma quantidade de polvilho azedo comercial acelera a fermentação do amido, devido à carga inicial de microrganismos amilolíticos e ácidos orgânicos presentes no polvilho azedo comercial.

Acredita-se nesta hipótese uma vez que Starling (2010) conseguiu aumentar a produtividade industrial do polvilho azedo devido à redução do tempo médio de fermentação utilizado (45 d) para o proposto de (48 h) utilizando a acidificação e a adição de inóculo que, no presente trabalho foi a adição de 5 e 10% de polvilho azedo comercial.

**CONCLUSÃO:** Pelas medidas de pH e índice de acidez da água de do processo de fermentação se pode concluir que 12 dias desse processo não é suficiente para obter polvilho azedo a partir do amido extraído da fruta-de-lobo. Há necessidade de prolongar o tempo de fermentação para obter maior informação do polvilho azedo deste fruto para a elaboração de biscoitos.

**REFERÊNCIAS:** ASCHERI, D. P. R. AND VILELA, E. R. Alterações do polvilho da mandioca pela fermentação, no fabrico de biscoitos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 30, n. 2, p. 269-279, 1995.

ASCHERI, D. P. R.; MOURA, W. S.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. Caracterização física e físico-química de rizomas e amido do lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 40, n. 2, p. 159-166, 2010.

AVANCINI, S. R. P. Caracterização físico-química, microbiológica e toxicológica das águas de fermentação do amido de mandioca na produção do polvilho azedo. 2007, 104f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, 2007.

BRASIL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008. p. 25-26.

CEREDA, M. P. Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. *Série culturas de tuberosas amiláceas latinoamericanas*. São Paulo: Fundação Cargill, 2001. 340p.

CORRÊA, M. P. Dicionário de plantas úteis do Brasil e exóticas cultivadas. Brasília: Ministério da Agricultura /Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984. 6v.

DALL-AGNOL, R.; VON-POSER, G. L. The use of complex polysaccharides in the management of metabolic diseases: the case of *Solanum lycocarpum* fruits. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 71, n. 1/2, p. 337-341, 2000. RANG, H. P.; DALE, M. M.; RITTER, J. M. *Farmacologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 702p. SILVEIRA, I. A.; CARVALHO, E. P.; SCHAN, R. I.; PILON, L. Aspectos gerais e microbiológicos da fermentação de fécula de mandioca para a produção de polvilho azedo. *Higiene Alimentar*, v. 14, n. 68/69, p. 26-31, 2000.

SINGH, N.; SING, J.; KAUR, L; SODHI, N. S.; GILL, B. S. Morphological, Thermal and rheological properties of starches from different botanical sources. *Food Chemistry*, v. 81, n. 2, p. 219-231, 2003.

STARLING, C. A. Otimização dos parâmetros de produção do amido de mandioca fermentado. 2010, 148f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, 2010.