Obtenção e caracterização de amido e bagaço de mandioca de diferentes variedades (Cassava bagasse)

Letícia Zander Ronko (PIBIC/UEPG), Ivo Mottin Demiate (Orientador), Ana Paula Travalini (Coorientadora). E-mail: ronkoleticia@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ DEA – Departamento de Engenharia de Alimentos.

Ciência e Tecnologia de Alimentos 5.07.00.00-6

Palavras-Chave: Fibra, *Manihot esculenta*, mandioca brava, mandioca mansa, processamento industrial.

Resumo

A produção de mandioca é dirigida para consumo direto e para indústria de transformação gerando uma grande quantidade de resíduos, dentre eles, o bagaço. O objetivo deste trabalho foi obter o bagaço de mandioca com o menor teor de amido possível, caracterizá-lo físico-quimicamente determinando-se o amido residual por método enzimático, o conteúdo de fibras (total, solúvel e insolúvel), umidade e cinzas; adicionalmente, caracterizar o amido sob o aspecto físico-químico, além de análise colorimétrica e microscópica. A extração de amido foi mais efetiva no processo industrial, pois o bagaço apresentou menor valor residual. Associando a moagem com um tratamento ultrassônico, aumentou-se a extração de amido em 485% na variedade Pioneira, 223% na variedade Fécula Branca e 233% no bagaço industrial devido a uma maior área superficial para a extração. A análise de RVA mostrou diferentes comportamentos para os amidos analisados com diferentes viscosidades. Os três amidos também apresentaram diferentes valores de tendência a retrogradação, sendo que o amido industrial apresentou a menor tendência e menor estabilidade de pasta se comparado com os demais amidos.

Introdução

A mandioca é cultivada nas mais diversas regiões do Brasil, e sua produção tem sido dirigida tanto para consumo direto quanto para indústria de transformação, onde é utilizada na elaboração de diversos produtos como fécula (amido), farinha de mesa, raspas, farinha de raspas e polvilho azedo. Segundo o último levantamento da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a produção mundial de raiz de mandioca correspondeu a 270,28 milhões de toneladas no ano de 2014, estando o Brasil na quarta posição com uma produção de 23,24 milhões de toneladas. (CONAB, 2017).

O processamento da mandioca para obtenção da fécula, realizado por indústrias brasileiras, gera em grande quantidade um resíduo denominado bagaço, que também é conhecido como farelo ou massa de mandioca. Seu descarte enquadra-se como agente poluidor de meio ambiente. O bagaço é o principal descarte sólido produzido nas feculárias e, em geral, depositado em valas, que por vezes extravasam e carreiam grande carga orgânica (FIORETO, 1987).

O objetivo deste trabalho foi obter bagaço de mandioca em laboratório, caracterizá-lo físico-quimicamente determinando-se o amido residual por método enzimático, o conteúdo de fibras (total, solúvel e insolúvel), umidade e cinzas e também caracterizar físico-quimicamente esse amido residual, comparando-se os resultados com uma amostra de bagaço gerado por uma industrialmente.

Materiais e Métodos

Os experimentos foram realizados nos laboratórios do Centro de Tecnologia Agroalimentar – CTA do campus da Universidade Estadual de Ponta Grossa. As raízes da mandioca 'Pioneira' utilizada no presente projeto foram obtidas no Colégio Agrícola Augusto Ribas. O bagaço industrial e as raízes da mandioca 'Fécula Branca' foram doados pela empresa Nutriamidos (Amaporã, PR). Para extração do amido as raízes foram pré-processadas e trituradas. Após a trituração o produto foi filtrado em malha de 53 µm; após decantação por aproximadamente 1 hora, o sobrenadante foi quantificado e o amido foi seco em estufa a 45 °C por 12 h. O amido seco foi desintegrado em moinho de facas e pesado para a realização das demais análises. Para a extração de amido utilizando o ultrassom foram preparadas suspensões contendo 5 gramas de bagaço de cada variedade de mandioca com 50 mL de água destilada, separando-as em bagaço moído e bagaço não moído. Após a decantação do amido, as suspensões foram expostas a vibração ultrassônica (Processador ultrassônico VC 505, Sonics & Materials, Newton, CT, EUA) em diferentes tempos e intensidades (potência).

O teor de umidade (método 925.10), proteínas (método 920.87), lipídeos (método 945.39) e cinzas (método 942.05) foram determinados de acordo com a *Association of Official Analytical Chemists* - AOAC (2002). Os resultados foram expressos em base seca (BS). A determinação do teor de fibras (total, solúvel e insolúvel) foi realizada de acordo com a metodologia AOAC Method 991.43 (AOAC, 2000). A quantificação de amido foi determinada pelo método enzimático (*Kit Magazyme* - K-TSTA) - AOAC Method 996.11 (AOAC, 2002). O teor de amilose total foi determinado conforme a metodologia de Hoover e Ratnayake descrita em Wrosltad (2005). As propriedades viscoamilográficas foram avaliadas por RVA - *Rapid Visco Analyser* (modelo RVA-4, *Newport Scientific*, Austrália). A morfologia dos grânulos foi analisada em microscópio eletrônico de varredura por efeito de campo (MEV-FEG, Mira 3 / Tescan, República Tcheca). A determinação da cor das amostras foi feita com emprego de um colorímetro portátil MiniScan EZ 4500L (HunterLab, USA).

Resultados e Discussão

Os amidos extraídos das amostras Pioneira, Fécula Branca e do bagaço industrial apresentaram umidades médias de 12,28%, 12,02% e 12,37%, respectivamente. Esses valores estão dentro do regulamento técnico para produtos de cereais, amido, farinha e farelos, que estabelece umidade máxima permitida para amido de mandioca de 18 g 100 g^{-1} (BRASIL, 2005).

Os valores médios encontrados para o teor de cinzas dos amidos das amostras Pioneira, Fécula Branca e bagaço industrial foram de 0,13%, 0,23% e 1,17% respectivamente. Em estudo comparativo, Diniz (2006) encontrou teor médio de cinzas de 0,26 g 100 g^{-1} e essas variações ocorrem devido a composição inicial

das raízes, composição de minerais presentes nas mandiocas, além da composição do solo em que as mesmas foram cultivadas.

Os bagaços das variedades Fécula Branca e Pioneira apresentaram alto teor de carboidratos, sendo a maior parte amido, com 77,8% e 77,4%, respectivamente. Um baixo teor de fibras foi encontrado, de 7,3% e 7,5%, respectivamente. No bagaço industrial, por sua vez, encontrou-se o menor teor de amido (35,7%) e o maior teor de fibras, de 47,2%. Isto se deve à maior eficiência do processamento realizado pela indústria, havendo remoção de grande parte do amido presente na mandioca

A fibra dietética total ou fibra alimentar é a soma de fibra dietética solúvel e fibra dietética insolúvel. Todas as amostras apresentaram menor teor de fibra solúvel em relação a fibra insolúvel, sendo os valores de fibra dietética solúvel e insolúvel das variedades Fécula Branca, Pioneira e bagaço Industrial 2,95% - 6,28%, 1,16% - 6,12% e 2,53% - 46,13%, respectivamente.

As variedades Fécula Branca, Pioneira e bagaço Industrial apresentaram, respectivamente, 0,31% 1,95% e 0,43% de lipídeos e 1,82%, 1,36% e 1,42% de proteínas. Os valores encontrados para lipídeos e proteínas estão condizentes com valores encontrados na literatura.

As micro-imagens obtidas pelo MEV-FEG mostram que nas variedades Fécula Branca e Pioneira os grânulos de amido são abundantes no bagaço. No bagaço industrial, entretanto, pode-se perceber uma maior quantidade de fibras devido ao mesmo ter sido obtido sob condições mais drásticas de processo. As figuras obtidas pelo MEV-FEG mostram as fibras pode-se verificar que a hidrólise enzimática foi efetiva devido à ausência de grânulos de amido.

As propriedades de pasta foram avaliadas no RVA-4 e maiores picos de viscosidade foram observados para as variedades Pioneira e Fécula Branca, 3887 cP 2854 cP, respectivamente. As variedades Fécula Branca e Pioneira apresentaram os maiores valores para o parâmetro quebra (1717cP e 2443cP, respectivamente); quebra é a diferença entre a viscosidade máxima e mínima da pasta, sendo as menos estáveis a altas temperaturas, enquanto o bagaço obtido industrialmente apresentou menores valores para esses parâmetros (2164 cP para viscosidade e 1379 cP para quebra).

Considerando o teor de amido obtido da extração sem o tratamento ultrassônico como 100%, é possível obter o aumento no rendimento com o uso do ultrassom, considerando o maior valor de extração entre os seis diferentes tratamentos. Sendo assim, observa-se que o rendimento de amido aumenta em 25,9% na variedade Pioneira moída e 28,3% na variedade Fécula Branca moída, 130% na variedade Pioneira não moída e 287% na variedade Fécula Branca não moída e com o tratamento em ultrassom. Esse aumento ocorre devido a liberação de amido da matriz celular e homogeneização das células, fenômenos promovidos pela cavitação causada pelo ultrassom. O processo de moagem associado com o tratamento ultrassônico aumentou ainda mais a extração de amido, em 485%, na variedade Pioneira e em 223%, na variedade Fécula Branca, devido a uma maior área superficial para a extração. Com o tratamento ultrassônico, o bagaço industrial moído apresentou um aumento de 18,5% e no bagaço industrial não moído o aumento foi de 20,9%. A moagem associada com o ultrassom resultou em um aumento de 233% na extração do amido. Devido ao alto teor de fibras no bagaço industrial, o rendimento de extração do amido foi menor se comparado com as variedades Pioneira e Fécula Branca.

Na análise de cor, o parâmetro L* indica luminosidade que varia do preto ao branco. Observa-se que os bagaços das mandiocas Pioneira e Fécula Branca apresentaram maiores valores do parâmetro L*, sendo 91,26% e 92,80%, respectivamente. O bagaço industrial, por sua vez, apresentou um menor valor de L*, sendo 75,62%. Isto se deve ao fato dos bagaços das manidocas Pioneira e Fécula Branca serem ricos em amido, que possui coloração branca. Por intermédio da análise de cor, pode-se afirmar que a hidrólise foi eficiente, removendo o amido que conferia a cor branca às amostras.

Conclusões

Os bagaços das variedades de mandioca Pioneira e Fécula Branca, obtidos em laboratório, apresentaram maior teor de amido e menor teor de fibras em relação ao bagaço obtido industrialmente devido as diferenças nos processos empregados para a extração de amido. O processo realizado em laboratório é muito menos eficiente na remoção do amido enquanto o processo industrial promove eficiente retirada do amido presente nas raízes de mandioca. O processo de moagem associado com o ultrassom consiste em alternativa para incremento da extração do amido de diferentes variedades de mandioca.

Agradecimentos

Ao meu orientador professor Ivo Mottin Demiate por depositar sua confiança em mim e compartilhar do seu conhecimento diariamente comigo. À minha corientadora Ana Paula Travalini por me proporcionar seu aprendizado durante esse projeto. À Universidade Estadual de Ponta Grossa pela excelente estrutura fornecida. À Empresa Nutriamidos e ao Colégio Agrícola Augusto Ribas pelo fornecimento da matéria prima para realização deste trabalho. Ao Cnpq pelo suporte financeiro.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. 17th Ed, Washington, DC, 2002, VII.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 263 de setembro de 2005 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da União, Brasília, p. 368-369, 2005.

CONAB – Mandioca: raíz, farinha fécula. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_15_14_37_41_17.pdf> Acesso em: 16/08/2017.

DINIZ, I. P. Caracterização tecnológica do polvilho azedo produzido em diferentes regiões do estado de Minas Gerais. 2006, 103 fls. Tese (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

FIORETO, A. M. C. Viabilidadede cultivo de Trichosporonsp. Em manipueira. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu, 1987.HUNTERLAB. CIE L*a*b* Color Scale. Applications note, Reston, v. 8, n. 7, p. 1-4, 1996.