



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO AMIDO DE ARARUTA

Tuany Yuri Kuboyama Nogueira¹; Amanda Dambros Pereira¹; Farayde Matta Fakhouri²

UFGD-FAEN, C. Postal 533, 79804-970 Dourados-Ms, E-mail: tuh.kuboyama@hotmail.com

¹PIVIC/UFGD/CNPq; ²Docente da Faculdade de Engenharia da *Universidade Federal da Grande Dourados*

RESUMO

A araruta é um tubérculo com um alto teor de amido, porém essa raiz perdeu seu uso com o tempo e quando comercializada, principalmente internacionalmente, atinge altos valores devido sua característica especial. Este trabalho teve como objetivo a extração e caracterização do amido de araruta para futuras aplicações. O amido foi extraído com e sem adição de bissulfito de sódio. O amido extraído com bissulfito de sódio foi visualmente mais branco que o obtido sem, razão pela qual esse amido foi caracterizado. Foram realizadas curvas de secagem, cálculo de umidade, microscopia eletrônica de varredura e difratometria de Raio X. As amostras também foram enviadas para determinação da Temperatura de Transição Vítrea, porém os resultados ainda não foram enviados. A microscopia eletrônica de varredura mostrou grânulos arredondados e comprovou a boa extração do amido do restante da araruta. Na difratometria de Raio-X pode-se observar picos mais intensos quando o ângulo 2θ variou entre 15 e 20°. A extração resultou em uma umidade de aproximadamente 38%. Esse valor foi obtido realizando-se uma curva de secagem. O tempo total para a obtenção da umidade foi de 5 horas. O rendimento foi avaliado em 16%, considerando o amido já seco. As fibras foram secas e armazenadas para futuras aplicações.

Palavras-chaves: Difratometria de Raio-X, Rendimento, Microestrutura eletrônica de varredura

INTRODUÇÃO

O amido é uma matéria-prima com um amplo campo de aplicações que vão desde o fornecimento de comida textura e consistência para a fabricação de papel, adesivos e embalagens biodegradáveis (ZHAO; WHISTLER, 1994). Constitui o mais abundante carboidrato de reserva das plantas superiores, fornecendo de 70 a 80 % das calorias consumidas pelo homem (LEONEL; SARMENTO 2004). Apresenta-se nos tecidos sob forma de grânulos intracelulares, é sintetizado em estruturas vegetais denominadas plastídeos cromoplastos das folhas e amiloplastos de órgãos de reserva, a partir da polimerização da glicose resultante da fotossíntese (FENIMAN, 2004).

Estruturalmente, o amido é composto por dois polissacáridos quimicamente distintos: amilose e amilopectina. A amilose é um polímero linear formado por unidades de glicose ligadas entre si por α (1-4). Esta molécula não é solúvel em água, mas pode formar uma estrutura helicoidal através da sua capacidade de se ligar as moléculas vizinhas por pontes de hidrogênio, a qual é capaz de desenvolver uma cor azul pela formação de um complexo com o iodo (Knutzon; Grove , 1994). Enquanto amilopectina é formada tambempor unidades de glicose porém são unidas por ramificadas α 94-96% por ligações (1-4) e 4-6% por ligações α (1-6) do polímero. Essas ramificações estão localizadas aproximadamente a cada 15 a 25 unidades de glicose. A amilopectina é parcialmente solúvel em água quente e na presença de iodo produz uma violeta avermelhado (Guan, Hanna, 2004).

A araruta ou *Maranta arundinaceae* L. que apesar de ser originário da America do sul e precisar de um clima tropical para seu cultivo, foi perdendo o costume de se usar no Brasil, pois seu amido foi substituído principalmente pelos amidos de mandioca e milho. É um alimento no qual não contem glúten, sendo assim muito usado por pessoas celíacas e para os chamados “baby-foods”.

Existem três tipos de araruta, Comum, Creoula e Banana, sendo que as duas primeiras são predominantes, com a primeira sendo a mais difundida comercialmente. Segundo Heredita (2005) o tipo Comum é a que produz fécula de melhor qualidade; são de porte baixo (mais ou menos 60 cm de altura); seus rizomas são claros, cônico-alongados ou em forma de fuso, cobertos por escamas e que atingem até 30 cm de comprimento, dependendo da qualidade do solo, embora o tamanho normal varie de 10 a 25 cm. A crioula produz rizomas na superfície da terra, em touceiras, que precisam ser lavadas várias vezes para perder a camada escura, caso contrário, produzem uma fécula negra e de baixa qualidade (DA SILVA , MONTEIRO, 1969, MONTALDO, 1972). Segundo Tainara B. Ferrari, o

tamanho dos grânulos e o teor de amido da araruta aumentam conforme a idade de plantio, podendo chegar até 20% de amido (PEREIRA et al., 1999).

Leonel (2002) avaliou o processamento de araruta do tipo ‘comum’ para a extração e caracterização da fração amilacea, observou-se um rendimento de 24,23% de amido nos rizomas. O amido obtido apresentou 23,93% de amilose. A análise de propriedades de pastas revelou baixa estabilidade de pasta a quente frente a agitação, com temperatura de pasta de 67,1 °C e tendência de retrogradação semelhante ao da mandioca.

Sendo assim o objetivo deste trabalho foi extrair e caracterizar o amido de araruta, pois é um tubérculo com alto teor de amido e nutrientes.

MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Extração do amido de araruta

O amido de araruta foi extraído a partir de uma safra experimental do Horto Medicinal de Plantas Medicinais da Universidade Federal da Grande Dourados, cedida pelo Professor Doutor Nestor Antonio Heredita na Universidade Federal da Grande Dourados.

O tubérculo foi descascado manualmente e cortado em pequenos pedaços para facilitar a trituração. Esses pedaços foram colocados em um liquidificador industrial e triturados com água destilado. A pasta formada foi transferida para um pano onde ocorreu a lavagem da fibra e conseqüentemente separação o amido. Em média foram utilizados 2 litros de água destilada para cada quilo de araruta triturada. A água com o amido foram colocados em bacias para a sua decantação overnight. Após sua sedimentação no fundo das bacias foi retirada a água e a fécula secou em estufas de circulação de ar a 50°C por quatro horas. Após este processo o amido estava pronto para ser refinado em um moinho. A fibra lavada foi colocada em uma estufa de circulação de ar para secar a 50°C por quatro horas.

O mesmo procedimento foi realizado com a adição de bissulfito de sódio na etapa de corte e trituração do tubérculo.

As fibras foram também secas para aproveitamento em novos produtos alimentares.

3.2. Rendimento do amido de araruta

O rendimento do amido foi calculado levando-se em consideração o peso inicial da araruta e a quantidade de amido obtido por 1 kg de amostra.

3.3. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

As morfologias das superfícies serão analisadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV). A microscopia eletrônica de varredura será realizada utilizando-se um microscópio Jeol (JMS-T330, Tokyo, Japan) operado a 10 kV.

3.4. Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC)

A determinação da temperatura de transição vítrea e da variação de entalpia serão realizadas por análise de calorimetria diferencial de varredura, utilizando-se um DSC (*Differential Scanning Calorimeter* - DSC, TA 2010, TA Instruments, EUA), com módulo de resfriamento de nitrogênio líquido. As amostras serão preparadas e pré-acondicionadas à temperatura de 25°C e 50 % UR. %. As medidas serão realizadas em atmosfera inerte de nitrogênio gasoso ultra-seco, de grau cromatográfico, a uma mesma vazão de alimentação e de arraste de 50 cm³/min. Os ensaios iniciar-se-ão a uma temperatura de 30°C e, a partir desta, as amostras foram aquecidas a uma taxa de 10°C/min até atingir a temperatura final de 140°C. O material-referência para esta análise será o ar atmosférico.

3.5. Difratometria de raios-X

Os difratogramas serão obtidos utilizando-se um difratômetro de raios-X, modelo X'Pert, marca Philips, nas condições de análise: Voltagem e corrente de 40kV e 40mA, respectivamente. Faixa de varredura: 2 θ de 5 a 30°, passo: 0,1° velocidade: 1°/min, dotado de monocromador de feixe secundário de grafite.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Extração do amido de araruta

A araruta utilizada neste trabalho foi do tipo Comum, por ser considerado o tipo que produz o amido de melhor qualidade; são de porte baixo (mais ou menos 60 cm de altura) (Figura 1A).

Os rizomas da araruta *Maranta arundinaceae* L. se caracterizaram por ter forma cônica-alongadas ou em forma de fuso, de comprimento e diâmetro diferentes (Figura 1B).

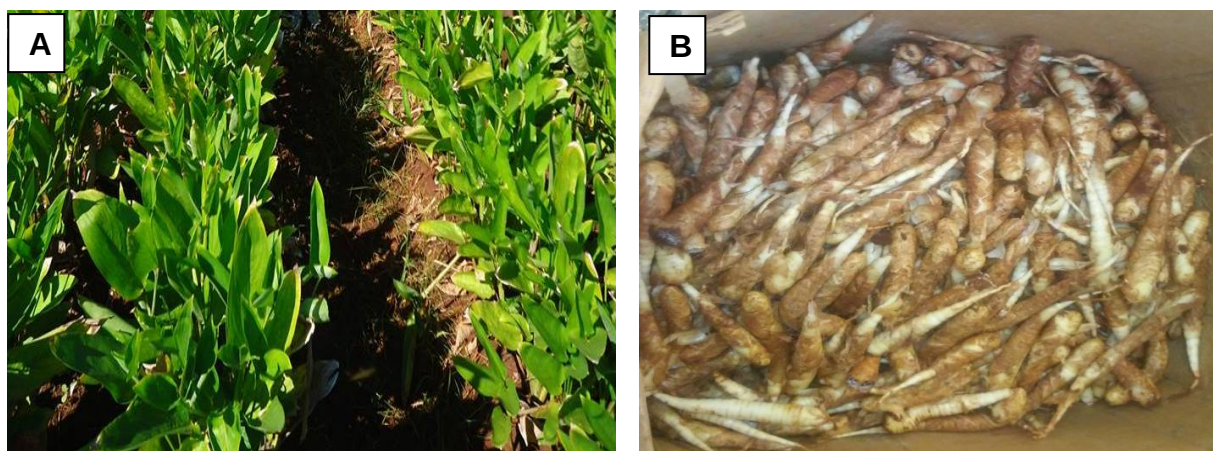


Figura 1. Fotos da Araruta do tipo comum: A) foto da plantação; B) foto dos rizomas colhidos.

Devida a grande distribuição heterogênea de tamanho dos rizomas da araruta, estes foram selecionados e separados em tamanhos: pequenos, médios e grandes (Figura 2 A). Foram selecionados apenas os rizomas com tamanhos variando entre médio e grande para a extração do amido (Figura 2 B).



Figura 2. Fotos dos rizomas da Araruta do tipo comum: A) Foto dos rizomas separados por tamanho em pequeno, médio e grande; B) Foto dos rizomas selecionados para a extração do amido.

Na superfície dos rizomas de araruta encontram-se escamas com resíduos de terra que precisaram ser retiradas e lavadas várias vezes para perder esta camada escura (Figura 3 A, B, C e D). Esta etapa do processo para a obtenção de amido com alta qualidade é crucial uma vez que a presença de escamas e terra dos podem produzir amido de cor escura resultando em uma baixa qualidade.

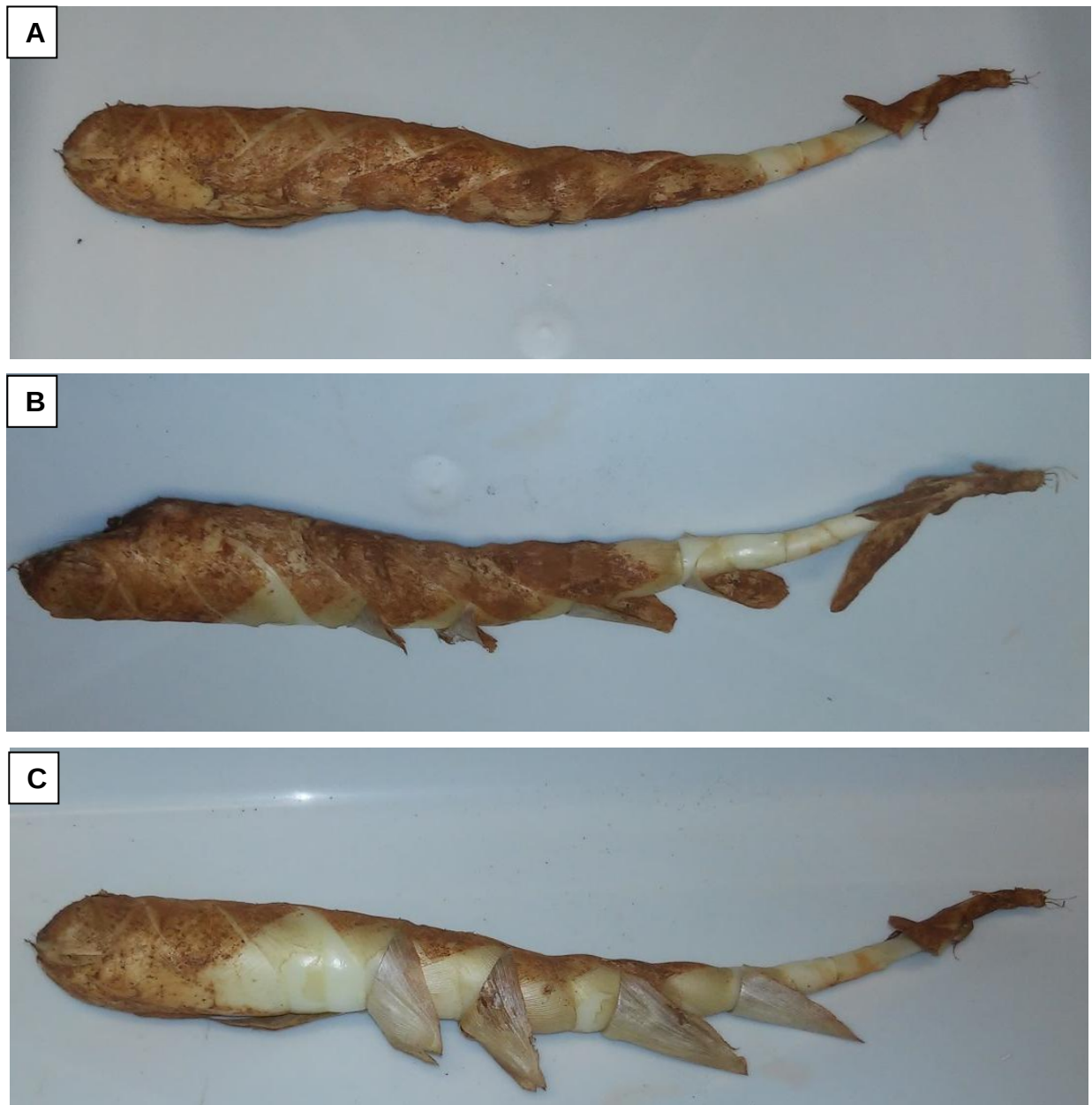




Figura 3. Fotos dos rizomas da Araruta do tipo comum: A, B e C) Fotos da remoção das escamas do rizoma; d) Foto das escamas removidas.

A polpa da araruta é clara que se oxida em contato com o ar, assim houve a necessidade do uso de metabissulfito de potássio durante o processo de extração do amido a fim de evitar seu escurecimento (Figura 4 A e B).





Figura 4. Foto da polpa da araruta: A) Foto da araruta inteira; B) Foto da araruta fatiada.

A araruta é um tubérculo rico em fibras. Seu alto teor em fibras longas dificultou sua moagem necessitando que os rizomas fossem previamente picados em tamanhos menores (Figura 5 A). A pasta obtida após a moagem apresentou uma coloração clara e aroma característico da araruta (Figura 5 B).

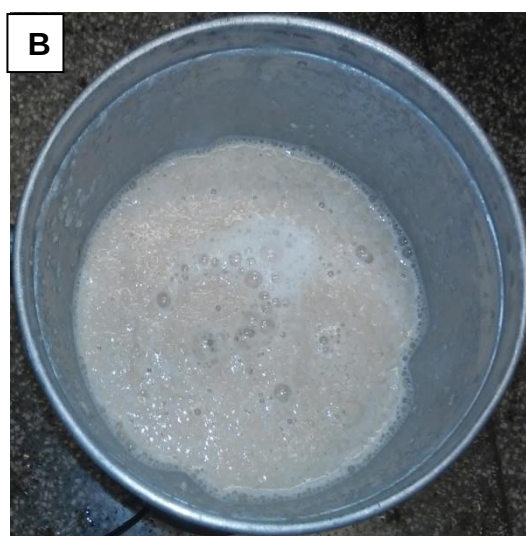
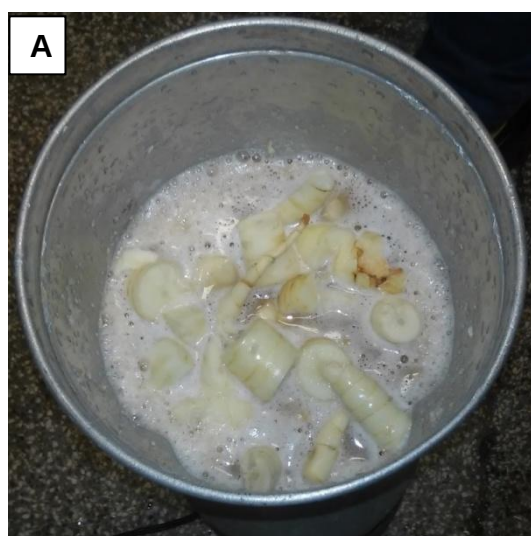


Figura 5. Fotos da etapa da moagem da araruta: A) antes de ser moída; B) pasta obtida após moagem da araruta.

A pasta de araruta resultante foi então coada em panos brancos e para a completa remoção do amido da parte fibrosa esta pasta foi lavada duas vezes (Figura 6).

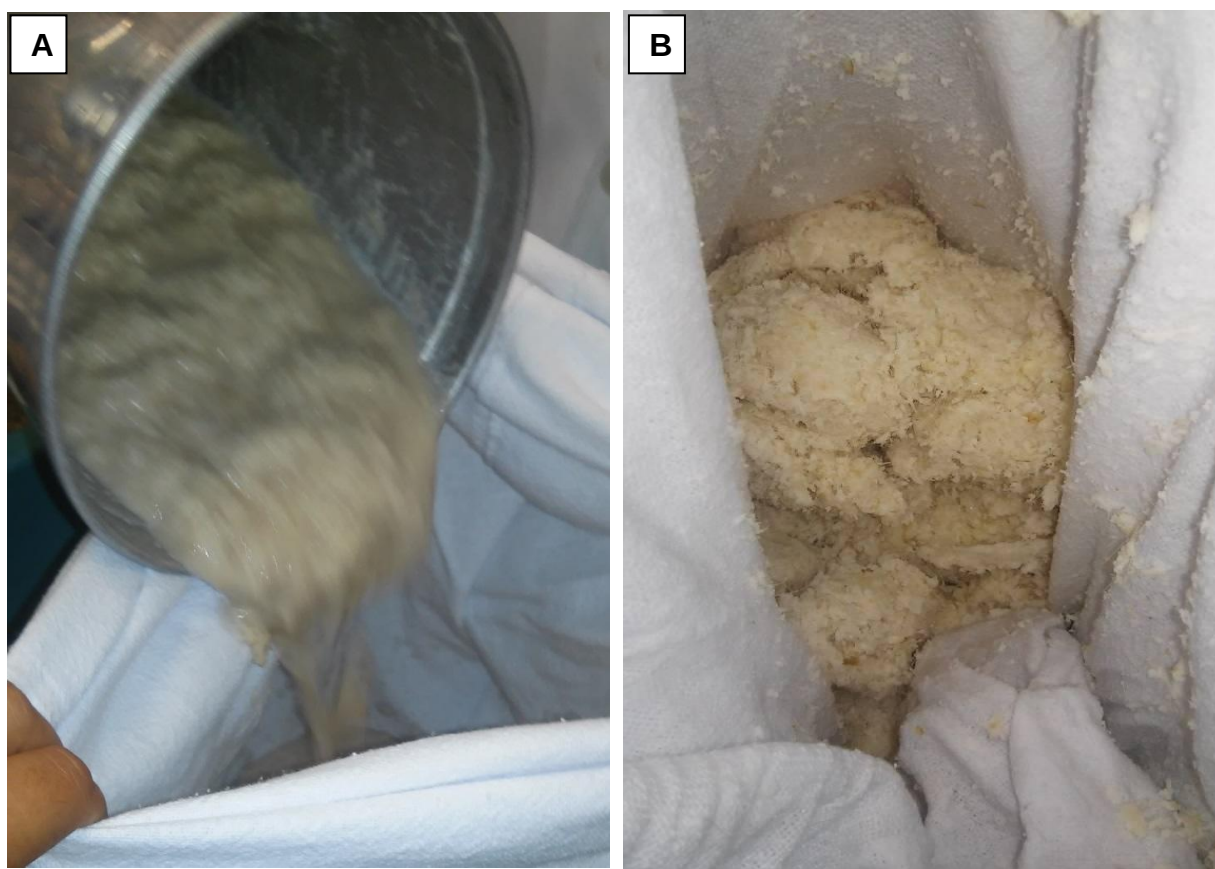


Figura 6. Foto da pasta de araruta resultante: A) Foto da pasta sendo coada em panos brancos; B) Foto da parte fibrosa da araruta retida no pano.

Foram necessárias 12 horas em repouso para a completa decantação do amido e remoção da água da parte superior (Figura 7).



Figura 7. Foto da decantação do amido após 12 horas.

O amido obtido foi seco em estufa de circulação de ar a 50°C por quatro horas. Pode-se observar na Figura 8.A que o amido após a secagem apresentou cor branca e sem impurezas aparentes quando se utilizou metabissulfito de potássio durante o processo de sua extração diferindo da cor amarelada do amido da Figura 8.B extraído sem metabissulfito. Estes resultados indicam que a adição de metabissulfito de potássio durante o processo de extração do amido foi importante para evitar a oxidação da polpa da araruta em contato com o ar e consequente para a obtenção de amido com coloração clara e alta qualidade.

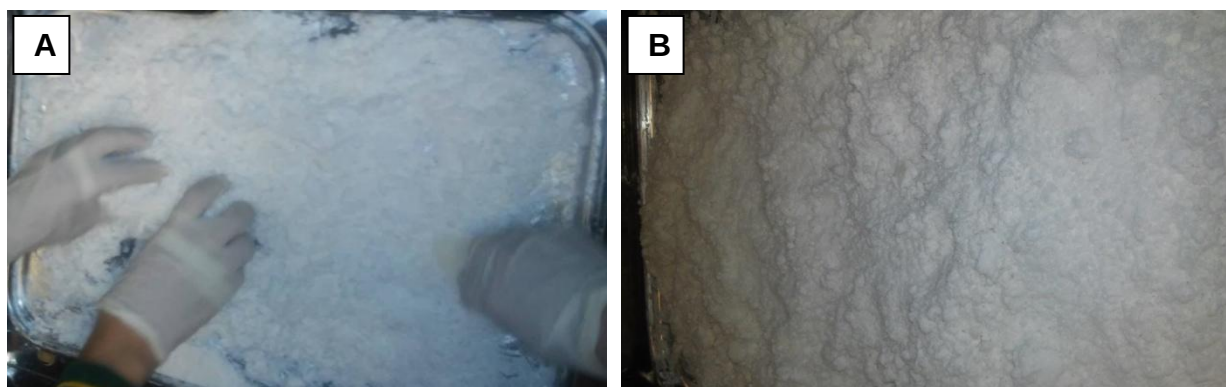


Figura 8. Amido de araruta: A) Foto do amido de araruta obtido com metabissulfito de potássio durante o processo de sua extração; B) Foto do amido de araruta obtido sem metabissulfito de potássio durante o processo de sua extração;

4.2. Caracterização do amido

4.2.1 Rendimento do Amido

O rendimento obtido foi de 16% em base seca, superior a outras fontes amiláceas como mandioquinha salsa (10,3% - MASTSUGUMA, 2006), biri (11,44% - LEONEL et al., 2002), banana (5 a 8% - FREITAS; TAVARES, 2005) e inferior ao de mandioca (22 a 27% - CEREDA et al., 2002).

4.2.2 Cinética de secagem do Amido

A cinética de secagem do amido de araruta feita em triplicata disposta na Figura 9 foi comprovado que o amido de araruta necessita de 5 horas de secagem para análise de umidade, indicando assim um baixo valor de umidade inicial nas amostras.

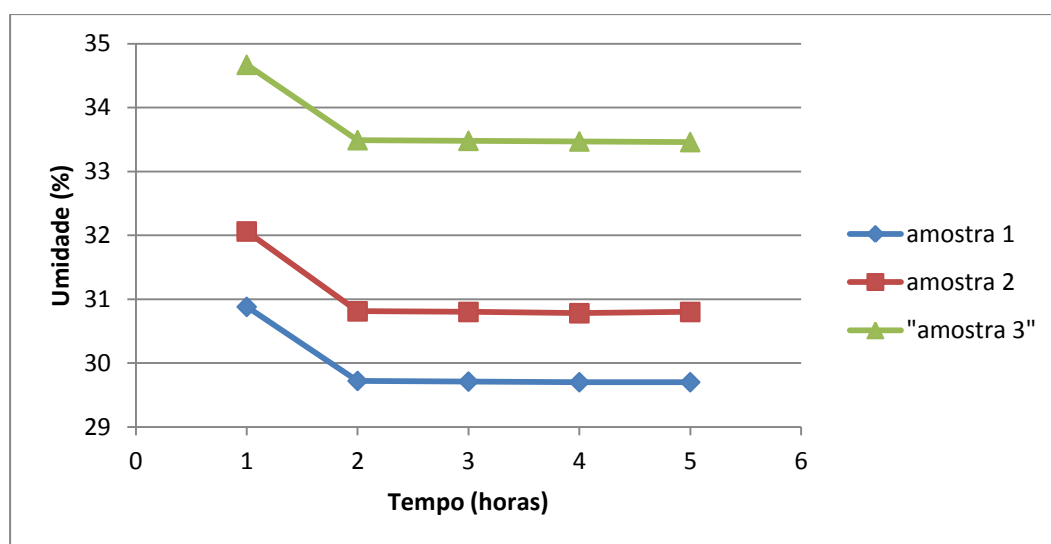


Figura 9. Cinética de secagem do amido de araruta

4.2.3 Microscopia Eletrônica de Varredura

A análise em microscópio eletrônico de varredura mostrou grânulos com formato cilindro e oval, alguns alongados. Foi observada uma estrutura lisa, sem fissuras, o que demonstra grânulos íntegros e não danificados (Figura 10).

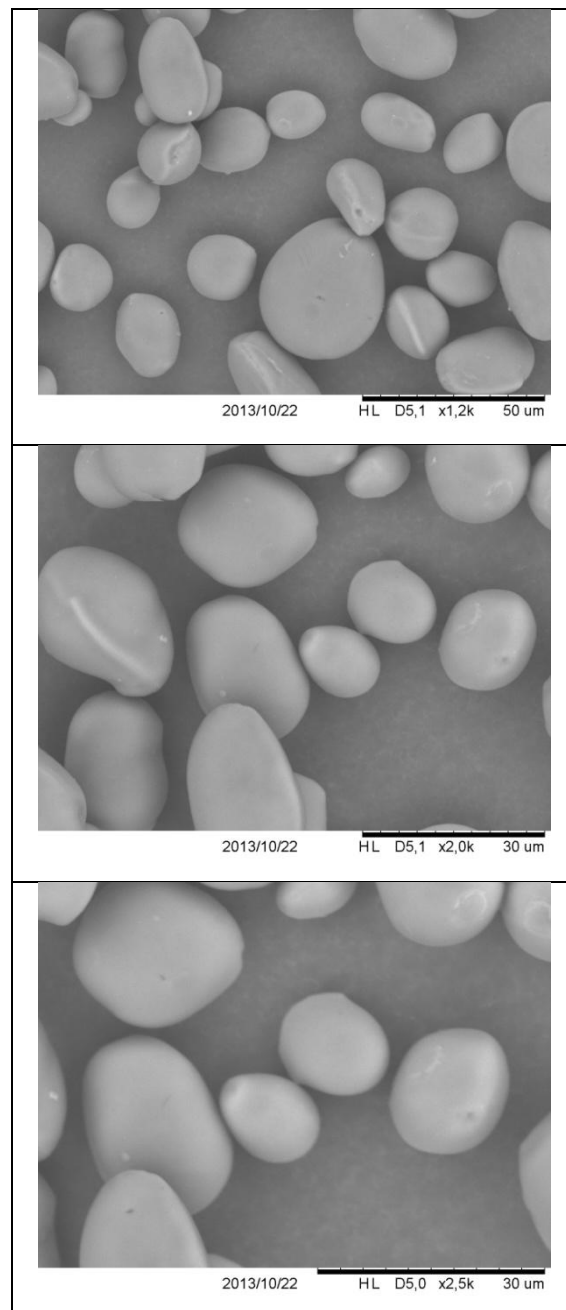
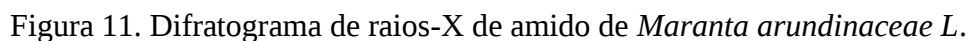


Figura 10. Imagens da microscopia eletrônica de varredura dos grânulos de amido de araruta.

4.2.4 Análise Cristalográfica

Considerando que os grânulos de amido são parcialmente cristalinos, são estabelecidos padrões específicos (A, B e C) de difração de raios X, variáveis com a fonte botânica. Os padrões de cristalinidade são definidos com base nos espaços interplanares (d) e na intensidade relativa das linhas de difração dos raios X (ZOBEL, 1964). O difratograma de



Foi possível extrair o amido de araruta com alto rendimento (16%) quando comparada a outros tubérculo, com tecnologia simples de extração. A utilização de bissulfito de sódio auxiliou o processo de extração produzindo amido visualmente mais branco. A umidade final do amido obtido foi de aproximadamente 38%, esse valor foi obtido após secagem em estufa durante 5 horas, tempo necessário para o cálculo final de umidade.

Tanto o amido quanto as fibras obtidas serão utilizadas em novas aplicações em alimentos e embalagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEREDA, M. P.; FRANCO, C. M. L.; DAIUTO, È. R.; DEMIATE, I. M.; CARVALHO, L. J. C. B. ; LEONEL, M; VILPOUX, O. F.; SARMENTO, S. B. S. **Propriedades gerais do amido**. Série Culturas de Tubérculos Amiláceas Latino Americanas, v.1, São Paulo: Fundação Cargill, 2002. 204 p.

DA SILVA, J.R, MONTEIRO, D.A. Cultura da araruta industrial. Instituto Agrônomo de Campinas, Seção de raízes e tuberculos, Divisão de plantas industriais, Boletim N°190, Julho 1969, 11p

FERRARI, B.T; LEONEL, M; SARMENTO, S.B.S. Características dos Rizomas e do Amido de Araruta (*Maranta arundinacea*) em Diferentes Estádios de Desenvolvimento da Planta. Braz. J. Food Technol., v.8, n.2, p. 93-98, abr./jun., 2005.

FREITAS, M. C. J.; TAVARES, D. Q. Caracterização do granulo de amido de bananas (AAA-nanica e AAB- terra) musa musa. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.25, n. 2, p. 217-222, 2005.

GUAN, J.; HANNA, A. M. Extruding foams from corn starch acetate and native corn starch. Biomacromolecules, v. 5, p. 2329-2339, 2004..

KNUTZON, C. A.; GROVE, M. J. Rapid method for estimation of amylose in maize starches. Cereal Chemistry, v. 71, n. 5, p. 469, 1994.

LEONEL, Magali; CEREDA, Marney Pascoli. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas , v. 22, n. 1, jan. 2002 .

MASTSUGMA, L. S. **Caracterização do amido de mandioquinha salsa (*Arracacia xanthorrhiza*) nativo e modificado por oxidação**. Ponta Grossa, 2006. 112p. Tese (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) Universidade Estadual de Ponta Grossa.

MONTALDO, A. Cultivo de raices y tuberculos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Lima, Peru, 1972, 257p.

PEREIRA, J.; CIACCO, C. F.; VILELA, E. R.; TEIXEIRA, L. de S. Fermented starch in the biscuit manufacturing: alternative sources. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 287-293, 1999.

SILVA, Geraildo A. S. et al . Utilização do amido da amêndoa da manga Tommy Atkins como espessante em bebida láctea. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.*, Campina Grande , v. 17, n. 12, Dec. 2013.

ZARATE, Néstor Antonio Heredia; VIEIRA, Maria do Carmo. Produção da araruta 'Comum' proveniente de três tipos de propágulos. *Ciênc. agrotec.*, Lavras , v. 29, n. 5, Oct. 2005 .

ZHAO, J.; WISTLER, R. L. Spherical aggregates of starch granules as flavor carriers. *Food Technology*, v. 48, n. 7, p. 104-105, 1994.