

Estudo de polímeros de origem vegetal

Study of polymers of vegetable origin

Juliana Giantini da Silva Carvalho

giantiniju@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Vaniele Bugoni Martins

vannibm@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Mario Antônio Alves Cunha

mcunha@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Cristiane Regina Budziak

Parabocz

cristianerb@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

RESUMO

Este é um trabalho sobre polímeros de origem vegetal, mais especificamente sobre a fécula extraída do inhame rosa, chamada cientificamente de *Colocasia esculenta*. Há vários tipos para extração da fécula do inhame rosa, porém foi escolhido o método chamado "Metodologia de extração do amido, mucilagem e resíduo fibroso da *colocasia esculenta*", pois a partir dele foi obtido a fécula mais pura comparado aos outros métodos. A fécula foi caracterizada por Difractometria de Raios X, Análise Térmica e Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier. Os resultados mostraram que a fécula tem um padrão tipo A por DRX, uma estabilidade térmica até 230°C e teor de umidade e cinza iguais a 1,5266 mg e $9,57 \times 10^{-3}$ mg, respectivamente também, através de FTIR, observa-se a presença de interações de hidrogênio, éter e grupos álcool. Segundo dados obtidos por Estela I. Bandeira (2015), a porcentagem de amilose na fécula de mandioca é 28%. Através das análises MEV e EDS pode-se identificar a presença de oxigênio, potássio e carbono na amostra.

PALAVRAS-CHAVE: Fécula. *Colocasia esculenta*. Extração da fécula.

ABSTRACT

This is a work on polymers of plant origin, more specifically on the starch extracted from the pink yams, scientifically called *Colocasia esculenta*. There are several types for the extraction of the starch of the pink yam, but the method called "Starch extraction, mucilage and fibrous residue of *colocasia esculenta*" method was chosen because it was obtained the purest starch compared to other methods. The starch was characterized by X-ray Diffractometry, Thermal Analysis and Infrared Spectroscopy with Fourier Transform. The results showed that the starch has a type A pattern by XRD, a thermal stability up to 230°C and a moisture and ash content of 0.00152 g and 9.57 g respectively, and also, through FTIR, the presence of interactions of hydrogen, ether and alcohol groups. According to data obtained by Estela I. Bandeira (2015), the percentage of amylose in cassava starch is 28%. Through the SEM and DES analyzes, the presence of oxygen, potassium and carbon in the sample can be identified.

KEYWORDS: Starch. *Colocasia esculenta*. Extraction of starch.

Recebido: 30 ago. 2018.

Aprovado: 04 out. 2018.

Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Um dos produtos obtidos pela mandioca é a fécula que, por mais que tenha a mesma estrutura química do amido, é extraída de matérias-primas subterrâneas, e o amido é obtido de grãos (PETRIKOSKI, 2013).

A *Colocasia esculenta* é originária de regiões tropicais da Ásia, da família *Araceae*, os rizomas podem ser utilizados na alimentação humana e animal e como matéria-prima para a indústria de colas, dextrinas, gomas, dentre outras. Os cultivares são classificadas em “mansas” ou “bravas”, sendo o cultivar rosa, também conhecido como Inhame Rosa ou inhame de porco, do grupo denominado de “bravo”, devido ao alto teor de oxalato de cálcio, apresentado pelos rizomas e pelas folhas, são utilizados na alimentação de suínos (DE CASTRO; DEVIDE, 2016), (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010).

O procedimento para extração escolhido foi a “Metodologia de extração do amido, mucilagem e resíduo fibroso da *colocasia esculenta*”. Com este método a mucilagem e a fécula extraídos são mais puros comparados a outros métodos, conforme observado por Luan Alberto Andrade (ANDRADE, 2013).

Foram realizadas três análises com as amostras da fécula do inhame rosa. A primeira análise foi Difratometria de Raios X (DRX) em pó para identificação das propriedades físico-químicas da fécula, onde existe três tipos: tipo A, B e C (YANG; GU; HEMAR, 2013).

A outra análise foi a Análise Térmica que são: Termogravimetria (TG), que caracteriza o perfil de degradação dos polímeros, e a Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC), que viabiliza dados de transformações físicas e químicas de processos exotérmicos e endotérmicos e variação de capacidade calorífica (PETRIKOSKI, 2013).

Além disso, foi feita a Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier, que determina a estrutura dos compostos e identificação dos componentes (DE CASTRO; DEVIDE, 2016).

E por fim, foi realizada as análises de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectrômetro por Dispersão de Energia (EDS), para obter os dados da morfologia da amostra e determinar os elementos químicos presentes na mesma (DEDAVID; GOMES; MACHADO, 2007).

MÉTODOS

EXTRAÇÃO

Foram colhidos um dia antes os rizomas de inhame rosa na plantação. No dia seguinte o rizoma foi lavado, descascado e pesado. Foi triturado em mixer, velocidade máxima por 5 minutos. Depois foi filtrado em tecido poliéster e lavado por três vezes o volume de água e filtrado novamente. O resíduo fibroso foi descartado e o filtrado foi deixado em geladeira por 15 horas. O líquido foi centrifugado em centrífuga THERMO SCIENTIFIC SORVALL 16R, a 3500 rpm em temperatura de 4°C durante 20 minutos, sendo obtido um precipitado que foi



separado do sobrenadante. A fécula obtida foi colocada em uma bandeja e seca a temperatura ambiente por 1 semana.

A planta utilizada neste trabalho foi a com a exsicata HPB 1101 identificada no laboratório de agronomia da UTFPR.

DIFRATOMETRIA DE RAIOS X

A amostra foi caracterizada utilizando um difratômetro de bancada da marca RIGAKU modelo Miniflex 600 com fonte de $\text{CuK}\alpha$, as leituras foram realizadas na faixa de 3 a 60° de 2θ , velocidade de 2° , voltagem de 40kV e 15 mA. As análises foram realizadas no laboratório da Central de Análise situada no prédio da POLITEC da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco.

ANÁLISE TÉRMICA

A análise foi realizada no equipamento TA INSTRUMENTS modelo q600, no laboratório da Central de Análises situada no prédio da POLITEC da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. As análises TG e DSC, foram realizadas em atmosfera de ar sintético, 50 mL/minuto, de 25 a 600°C .

ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER

Em um almofariz e pistilo de ágata foram macerados a amostra de fécula 1 %, e 99% de KBr. Essa mistura foi moída e prensada para formação da pastilha. A amostra foi analisada na faixa de 4000 a 400 cm^{-1} , resolução 2 cm^{-1} , e 16 varreduras. O equipamento utilizado foi o espectrofotômetro PERKINELMER, modelo FT-IR SPECTROMETER FRONTIER.

MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA E ESPECTRÔMETRO POR DISPERSÃO DE ENERGIA

As análises MEV e EDS da amostra da fécula de inhame rosa foram efetuadas no laboratório no Departamento de Mecânica da UTFPR, campus Curitiba em um microscópio eletrônico de varredura Zeiss modelo EVO – MA 15. As análises foram conduzidas com uma tensão de 15 kV e com ampliação de 5000 vezes. A análise do EDS foi realizada a fim de se obter os resultados da porcentagem atômica aproximada (% at.) para a análise qualitativa das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pela análise do DRX pode-se observar que a fécula do inhame rosa apresenta um padrão do tipo A, que é caracterizado pela intensidade de difração com picos em 15, 17, 18 e 23° (DE CASTRO; DEVIDE, 2016).

A seguir a Tabela 1 mostra as temperaturas de início, meio e fim dos eventos.



Tabela 1 – Temperaturas de início, meio e fim dos eventos observados pela análise para a amostra da fécula do inhame rosa.

Início (°C)	Meio (°C)	Fim (°C)
71	87	119
237	303	348
298	335	380
433	479	511

Fonte: Autoria própria (2017).

Com a análise térmica observa-se que há duas perdas de massa importantes acompanhadas por um evento endotérmico. A primeira corresponde à perda de água da amostra na temperatura de 87°C e a segunda refere-se a perda de matéria orgânica em 479°C.

Em 87°C ocorre uma perda de água da amostra, num valor de 1,5266 miligramas da massa total. E em 600°C observa-se um resíduo de 0,050% de massa, referente a $9,57 \times 10^{-3}$ miligramas.

A análise FTIR pode ser discutida pela Tabela 2 que mostra as atribuições das principais bandas do espectro de FTIR e seus comprimentos de ondas respectivos.

Tabela 2 – Atribuições das principais bandas do FTIR para a amostra de fécula do inhame rosa.

Comprimento de onda (cm ⁻¹)	Atribuição
3370	Estiramento O-H
2933	Estiramento assimétrico C-H
1649	Deformação angular H ₂ O
1370	Deformação angular C-H
1154	Estiramento C-O
1021	Estiramento C-O

Fonte: Adaptado de Petrikoski (2013).

Pode-se observar que a banda que corresponde a deformação angular da hidroxila na água em 1649 cm⁻¹, junto com a banda larga em 3370 cm⁻¹ referente ao estiramento das ligações O-H apontam a presença de interações de hidrogênio com a água. A banda em 1649 cm⁻¹ corresponde à adsorção da água que está na estrutura.

A banda 2933 cm⁻¹ está associada ao estiramento assimétrico das ligações C-H presente no anel e a banda 1370 cm⁻¹ está relacionada à deformação angular dessa ligação. O estiramento C-O do grupo funcional éter é demonstrado pela banda 1154 cm⁻¹ e a banda 1021 cm⁻¹ é referente ao estiramento da ligação C-O dos grupos álcoois.

E por fim, pelas análises MEV observa-se que a fécula em pó apresenta formato esférico e por EDS podemos identificar a presença de 42,99% de carbono, 56,83% de oxigênio e 0,18% de potássio na amostra de fécula de inhame rosa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises indicam que as amostras da fécula de inhame rosa apresentam por DRX padrão do tipo A, a estabilidade térmica até 430°C, a partir desta temperatura inicia a degradação da matéria orgânica. As análises de FTIR indicam a presença de interações de hidrogênio, éter e grupos álcool, característicos do amido. Através das análises MEV e EDS pode-se identificar a presença de oxigênio, potássio e carbono na amostra. Análises envolvendo a mucilagem do inhame rosa também apresentam resultados interessantes, e serão estudados na sequência deste trabalho.

REFERÊNCIAS

PETRIKOSKI, A. P. **Elaboração de biofilmes de fécula de mandioca e avaliação do seu uso na imobilização de caulinita intercalada com ureia**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

DE CASTRO, C. M.; DEVIDE, A. C. P. **Cultivo e Propriedades de Plantas Alimentícias não Convencionais PANC**. Pindamonhangaba, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Taro (ex-inhame) (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). In: **Manual de hortaliças não-convencionais**. p. 19-20, Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/docs/manual_hortaliças_web.pdf>. Acesso em: 26/05/2017.

ANDRADE, L. A. **Caracterização da mucilagem taro (*Colocasia esculenta*) quanto ao poder emulsificante**. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

YANG, Z.; GU, Q.; HEMAR, Y. In situ study of maize starch gelatinization under ultra-high hydrostatic pressure using X-ray diffraction. **Carbohydrate Polymers**, v. 97, p. 235-238, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861713004396#!>>.

DEDAVID, B. A.; GOMES, C. I.; MACHADO, G. **Microscopia eletrônica de varredura: aplicações e preparação de amostra: materiais poliméricos, metálicos e semicondutores [recurso eletrônico]**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.