

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

**AValiação Físico-Química e Estudo da Cinética de Secagem de Farinha de Batata-Doce Cultivada em Sistema Agroecológico.<sup>1</sup>**

**PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION AND STUDY OF KINETICS OF DRYING OF SWEET POTATO FLOUR CULTIVATED IN AGROECOLOGICAL SYSTEM.**

**Juliana Gonzalez<sup>2</sup>, Helen Gabrieli Rodrigues<sup>3</sup>, Maria Letícia De Almeida Kasctin Dos Santos<sup>4</sup>, Raul Vicenzi<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa Institucional vinculado ao projeto institucional Agroindustrialização de hortaliças orgânicas cultivadas na região Noroeste do RS, pertencente ao Grupo de Pesquisa Alimentos e Nutrição da UNIJUI.

<sup>2</sup> Bolsista PIBIC/CNPq, aluna do curso de Engenharia Química.

<sup>3</sup> Bolsista PIBITI/CNPq, aluna do curso de Farmácia.

<sup>4</sup> Bolsista PIBIC/UNIJUI, aluna do curso de Nutrição.

<sup>5</sup> Professor Doutor do Departamento de Ciências da Vida, Orientador .

### **INTRODUÇÃO**

A batata doce, denominada cientificamente como *Ipomoea batatas* L., pertence à família botânica Convolvulaceae. Sua raiz tuberosa muito utilizada na alimentação pode ser produzida a partir de diferentes cultivares, que apresentam características distintas, principalmente na cor, que pode variar de roxo, salmão, creme ou branca, assim como a sua composição nutricional.

De acordo com Santos et al. (2012), essa hortaliça apresenta fácil cultivo, pois é uma espécie rústica, de fácil manutenção, de boa resistência à seca e ampla adaptação. Dentre as raízes utilizadas na alimentação a batata doce é a raiz que apresenta maior produção, sendo uma boa fonte de energia, provitamina A, além de vitaminas do complexo B e sais minerais como cálcio, fósforo, ferro e ácido ascórbico. (MARCATO, 1991)

A produção de farinha retrata um bom rendimento, pois segundo Sousa (2015), essa hortaliça apresenta um elevado teor de matéria seca. A obtenção da farinha permite além de estender o prazo de validade do alimento, agregar valor comercial e também substituir a farinha de trigo, em produtos destinados a pessoas intolerantes ao glúten. Diante destas observações, este trabalho tem por objetivo a avaliação das propriedades físico-químicas de farinhas de batata doce, produzidas a partir dos cultivares Cuia, Rubisol e Amélia, além de desenvolver o estudo de perda de umidade durante o processo de secagem.

### **METODOLOGIAS EMPREGADAS**

Neste experimento, foram utilizados os cultivares Cuia, Rubisol e Amélia, os quais foram cultivados no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR/UNIJUI) do município de Augusto Pestana - RS, seguindo o sistema agroecológico de produção. As raízes, após lavagem e descascamento, foram filetadas na espessura de 2 milímetros, com comprimento e largura de

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

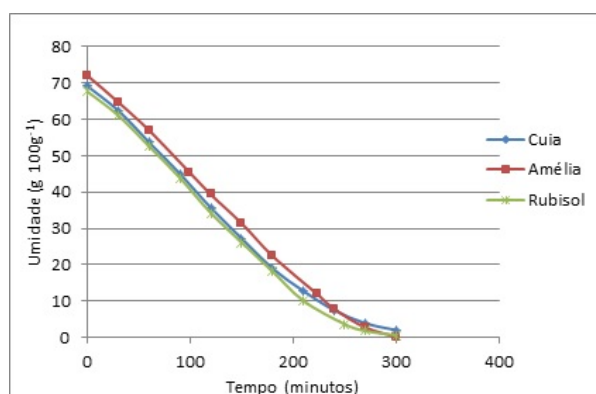
aproximadamente 10 e 5 centímetros, respectivamente. Para evitar o escurecimento, os filetes foram submersos em uma solução de ácido ascórbico 0,15% e ácido cítrico 0,5% durante 15 minutos.

O processo de desidratação foi feito em estufa de leito fixo com circulação e renovação de ar, em temperatura de  $70 \pm 5$  °C, utilizando 477 gramas de batata-doce. Durante o processo, a umidade foi avaliada a cada meia hora, para a obtenção da modelagem do processo de secagem. Após essa etapa, as raízes já desidratadas foram trituradas em liquidificador doméstico para obtenção das farinhas.

Após a obtenção das farinhas foram definidas as seguintes análises físico-químicas para avaliação da qualidade das mesmas: umidade, utilizando o método gravimétrico através de secagem em estufa 105°C, resíduo mineral (cinzas) através de incineração a 550°C, proteínas pelo método de Kjeldhal e gorduras totais pelo método Soxhlet, com extração direta utilizando como solvente éter de petróleo. As análises de acidez total titulável, amido, glicídios redutores e não redutores seguindo métodos titulométricos indicados pelo Instituto Adolfo Lutz. Análise de pH com o uso de pHmetro, carotenóides através do método proposto por Rodrigues-Amaya (2001), atividade antioxidante pelo método DPPH, indicado por Brand-Williams et al. (1995) e compostos fenólicos totais, segundo o método de folin-ciocautau proposto por Singleton et al. (1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de secagem desenvolvido pode ser observado na Figura 1, a partir desse, é possível determinar tempo de secagem necessário para obter o produto final na umidade desejada. Para os 3 cultivares o teor de umidade desejável é inferior a  $15\text{g } 100\text{g}^{-1}$ , então o processo pode ser finalizado a partir de 3 horas e meia, onde todos os cultivares apresentam umidade de aproximadamente  $12\text{g } 100\text{g}^{-1}$ , vale ressaltar a necessidade de secar o produto até umidade inferior a  $15\text{g } 100\text{g}^{-1}$ , pois no processo de trituração e armazenamento, a farinha pode absorver umidade. Figura 1: Estudo de secagem dos cultivares de batata doce: Cuia, Amélia e Rubisol. Ijuí(RS), 2017 e 2018.



A partir da figura é possível observar que, grande parte do processo apresenta linearidade, o que indica a perda de umidade livre na superfície e nos interstícios das células, já no final do processo,

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

a perda de umidade é menor devido a resistência ao transporte de umidade, do interior das células para a superfície dos filetes. Essa resistência ocorre segundo Santos et al (2012), devido a interação da água com os grupos polares das moléculas dos constituintes da batata-doce, o mesmo autor indica que a secagem varia de acordo com: a temperatura utilizada, a espessura do filete, as propriedades do ar de secagem e a forma como se faz o contato do ar com o produto.

Com a avaliação da composição centesimal, a qual representa a proporção de grupos homogêneos de substâncias presentes, é possível avaliar o valor nutritivo desse produto, alguns dos grupos foram avaliados e apresentados na a Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros avaliados nas farinhas de batata doce, produzidas a partir dos cultivares Cuia, Amélia e Rubisol. Ijuí(RS), 2017 e 2018.

Parâmetros (g 100g <sup>-1</sup> )	Amélia	Rubisol	Cuia
Glicídios Redutores	3,45	1,63	3,64
Glicídios não redutores	12,40	11,34	7,45
Amido	57,36	62,74	68,27
Umidade	7,32	8,45	7,85
Cinzas	2,96	2,62	2,01
Proteínas	4,82	5,87	3,65
Gorduras	0,73	0,79	0,79
Total	89,03	93,44	93,66

Entre as classes que definem a composição centesimal, está a classe dos carboidratos que relaciona apenas os carboidratos digeríveis como os glicídios redutores, glicídios não redutores e amido, que representam a principal fonte de energia. De acordo com as análises desenvolvidas, podemos observar que cerca de 75 % da composição centesimal pertencem essa classe, ficando evidente o poder energético deste produto.

A quantificação dos açúcares redutores evidencia que os cultivares Cuia e Amélia com 3,64 e 3,45 g 100 g<sup>-1</sup> respectivamente, apresentam maior concentração que o cultivar Rubisol com 1,63 g 100 g<sup>-1</sup>. Sousa (2015), encontrou 5,24 g 100 g<sup>-1</sup> diferindo um pouco dos valores encontrados neste estudo. Já quando relacionamos as análises dos açúcares não redutores são os cultivares Amélia e Rubisol com 12,40 e 11,34% g 100g<sup>-1</sup> que apresentam maior concentração, praticamente o dobro do encontrado para o cultivar Cuia. Os valores encontrados para a análise de amido se aproximam do valor encontrado por Carvalho (1981) de 65,39 g 100g<sup>-1</sup>.

Outra classe de grande importância é a classe das proteínas, elas têm função: estrutural, de transporte de substâncias, de regulação hormonal e varias outras. O organismo humano é incapaz de produzir determinados tipos de proteínas, que devem ser obtidos através da alimentação. Dentre os cultivares avaliados, o cultivar Rubisol com 5,87 g 100g<sup>-1</sup> apresentou a maior quantidade de proteínas, seguido dos cultivares Amélia com 4,82 g 100g<sup>-1</sup> e Cuia com 3,65 g 100g<sup>-1</sup>.

Não menos importante, a quantificação de cinzas evidencia a presença de minerais como cálcio,

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

fósforo, ferro entre outros. Nos cultivares avaliados cerca de 2,5 % da composição centesimal pertence a essa classe. Já o ensaio de umidade permite avaliar a eficiência do processo de produção da farinha, determinando a concentração de água no produto final. Para as farinhas avaliadas todos os valores de aproximam de 7,75 g 100g<sup>-1</sup> e se enquadram na legislação vigente (BRASIL, 1978) que exige valores inferiores a 15 g 100g<sup>-1</sup>.

A avaliação dos compostos fitoquímicos não faz parte da composição centesimal, mas indica a presença de substâncias que possuem função antioxidante. Desta forma, as análises de antioxidante das farinhas foram realizadas, e para avaliar de maneira mais específica, as análises de polifenóis e carotenoides foram desenvolvidas e estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2: Avaliação dos parâmetros polifenóis, antioxidante e carotenoides das farinhas de batata doce produzidas a partir das cultivares Cuia, Amélia e Rubisol. Ijuí(RS), 2017 e 2018.

Parâmetros	Amélia	Rubisol	Cuia
Polifenóis (mg 100g <sup>-1</sup> )	274,23	121,32	118,59
Antioxidante (μmol 100g <sup>-1</sup> )	1536,92	316,76	313,42
Carotenoides (μg g <sup>-1</sup> )	61,36	1,43	0,60

A presença de antioxidantes em alimentos retarda a decomposição decorrente das reações de oxidação e a alimentação rica em antioxidante é benéfica à saúde, pois esses compostos atuam protegendo as células contra as lesões provocadas pelos radicais livres, que por ventura têm sido relacionadas com várias doenças. A avaliação desenvolvida indica que a farinha produzida a partir do cultivar Amélia apresenta concentração de 1536,92 μmol 100g<sup>-1</sup>, valor consideravelmente maior que os encontrados para as farinhas produzidas através dos cultivares Rubisol e Cuia de 316,76 e 313,42 μmol 100g<sup>-1</sup> respectivamente, essas concentrações se assemelham do observado por Lima (2015) de 244 μmol 100g<sup>-1</sup>.

A análise de polifenóis indica uma maior concentração para o cultivar Amélia de 274 mg 100g<sup>-1</sup> sendo praticamente o dobro da concentração encontrada para as outras cultivares. Os ensaios avaliativos para carotenoides também demonstram maior concentração para o cultivar Amélia de 61,36 μg g<sup>-1</sup>, seguido do cultivar Rubisol de 1,43 μg g<sup>-1</sup> e Cuia de 0,60 μg g<sup>-1</sup>. A concentração para o cultivar Amélia se assemelha ao encontrado por ITO (2012) de aproximadamente 50 μg g<sup>-1</sup>. Além de todas as avaliações já apresentadas, as análises de pH e acidez também foram desenvolvidas e apresentaram, para todas as farinhas, valores em torno de 5,9 para o pH e 0,46 g 100g<sup>-1</sup> para acidez. Estes valores estão próximos de outros trabalhos desenvolvidos, o valor de pH está de acordo com o encontrado por Araújo (2015) de 6,02 e o valor de acidez se próxima do valor encontrado por Carvalho (1981) de 0,53g 100g<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÕES

A partir de todas as análises apresentadas podemos afirmar que as farinhas desenvolvidas apresentam o teor de umidade dentro dos valores definidos pela legislação. Com relação ao estudo de perda de umidade durante o processo, os cultivares utilizados apresentaram o mesmo

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijui

comportamento. De acordo com a composição centesimal, as farinhas apresentam alto teor de carboidratos, sendo a que foi produzida a partir do cultivar Cuia, a que apresentou o maior teor, essa característica reforça o alto poder energético das farinhas avaliadas. Quanto aos compostos fitoquímicos a farinha produzida a partir do cultivar Amélia, apresentou o maior teor em todos os ensaios desenvolvidos, sendo por esses motivos o cultivar mais indicado para a produção de farinha, garantindo melhor composição nutricional e maior resistência a degradação por reações de oxidação.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do RS (SDECT-RS) pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do projeto.

#### **REFERÊNCIAS**

- ARAÚJO, Carla. S. P. et al. Desidratação de batata-doce para fabricação de farinha. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.4, p.33-41, 2015.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 25-30, 1995.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - **RDC nº 12** de 24 de agosto de 1978.
- CARVALHO, Maria. P. C. et al. Processo de obtenção de farinha de batata-doce. **Pesq. agropec. bras**, Brasília, 16(4):551-556, jul/ago. 1981.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para a análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- ITO, Danielle. et al. Estabilidade de farinha de batata-doce biofortificada. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 59-71, jan./mar. 2012.
- LIMA, R. M. T. et al. Avaliação antioxidante da farinha de batata doce biofortificada (beauegard). **Anais do Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos**. vol 2, 2015. ISSN: 2447-2840.
- MARCATO, J. "El cultivo de la batata (Ipomea batatas) em Venezuela: Situação actual y potencial." Mejoramiento de la batata em Latinoamérica. **Seminário de Mejoramiento de la Batata**. Anais... CIP. 1991. p. 149-153.
- SANTOS, J. C.; SOUZA, D. C. L.; DE SANTANA, M. M.; CASTRO, A. A.; SILVA, G. F. Estudo da cinética de secagem de batata-doce (ipomoea batatas). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.4, p.323-328, 2012.
- SILVA, Ravi. G.V. Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação. **Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB**, 2010, 71 p.
- SINGLETON VL, ORTHOFER R, LAMUELA-RAVENTO SRM. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin Ciocalteau reagent. In: **Packer, L. Methods in Enzymology**, 1999.
- SOUSA, Gleyton. L. S. Obtenção e caracterização da farinha da batata-doce. **Monografia apresentada a Universidade Estadual da Paraíba - UEPB**, 2015. 42p.

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijui

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods.** Washington: ILSI Press, 1999. 64 p.