

## **AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS RESÍDUOS DE BERINJELA**

**Maria José Silveira da Silva<sup>1</sup>**  
**Auryclennedy Calou de Araújo<sup>2</sup>**  
**Ana Paula Trindade Rocha<sup>3</sup>**  
**Luan Pedro Melo Azerêdo<sup>4</sup>**  
**Ana Raquel Carmo de Lima<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil,  
maria.jsilveira1@gmail.com

<sup>2</sup>Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil,  
auryclennedy@hotmail.com

<sup>3</sup>Professora Associada, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil,  
ana\_trindade@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Doutorando em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil,  
luan\_p22@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB,  
Anakel\_alimentos@hotmail.com

### **Introdução**

Resíduos podem representar perda de biomassa e de nutrientes, além de aumentar o potencial poluidor associado à disposição inadequada que, além da poluição de solos e de corpos hídricos quando da lixiviação de compostos, acarreta problemas de saúde pública. Por outro lado, o elevado custo associado ao tratamento, ao transporte e à disposição final dos resíduos gerados tem efeito direto sobre o preço do produto final (ROSA et al., 2011).

A berinjela (*Solanum melongena*, L.) é um fruto originário do leste e do sudeste da Ásia e se difundiu pelo mundo a partir da Índia. Sendo cultivada por pequenos produtores, no período da safra ocorrem grandes perdas devido ao excesso de oferta (FINCO et al., 2009). O mesmo se destaca por ser rico em fibras, sais minerais e vitaminas, saponinas, compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas (JERONYMO & BRANDÃO, 2006).

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características físico-químicas das farinhas das cascas de berinjela obtidas em diferentes temperaturas, tendo em vista sua utilização na produção de produtos alimentícios.

### **Material e Métodos**

Para esse estudo utilizou-se como matéria-prima cascas de berinjelas, resíduos de pesquisas universitárias, as mesmas foram lavadas em água corrente para retirada de sujidades e sanitizadas em solução clorada (100 ppm de cloro ativo) por 15 min enxaguados em água corrente e secas com papel toalha.

As cascas foram colocadas em bandejas de aço inox, dispostas em estufa de circulação de ar por 24 horas nas temperaturas de 50, 60 e 70°C. Após a desidratação foram resfriadas em temperatura ambiente e trituradas até obtenção de uma farinha fina, que foi utilizada como matéria-prima para caracterização físico-química. As mesmas foram embaladas em embalagens laminadas e armazenadas em uma caixa poliestireno (isopor).

As farinhas e as cascas in natura foram avaliadas em triplicata quanto aos parâmetros: teor de água; sólidos solúveis totais (SST); acidez total titulável (ATT) e pH segundo metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008). O ratio pela relação dos SST com a ATT; atividade de água, a 25 °C, através da leitura direta das amostras em higrômetro AquaLab, modelo 3TE da Decagon e cor em espectrofotômetro portátil Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 4500 L, obtendo-se os parâmetros L\*, a\* e b\*, em que L\* define a luminosidade (L\* = 0 – preto; e L\* = 100 – branco) e a\* e b\* são responsáveis pela cromaticidade

(+a\* vermelho e -a\* verde; +b\* amarelo e -b\* azul). Todas as análises foram realizadas em triplicata, os resultados obtidos foram analisados estatisticamente no programa Assistat 7.7, onde aplicou-se ANOVA e teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios da caracterização das cascas in natura e das farinhas de berinjela. Observou-se que o processo de secagem desencadeou modificações físicas e químicas no produto, uma vez que a remoção de água promove concentração dos constituintes sólidos da amostra.

Tabela 1. Valores médios das análises físico químicas da casca in natura e das farinhas das cascas de berinjela

| Amostras         | Atividade de água | Teor de água (%) | pH     | SST (°Brix) | ATT (%) | SST/ATT |
|------------------|-------------------|------------------|--------|-------------|---------|---------|
| <b>In natura</b> | 0.99a             | 89.04a           | 4.41 a | 3.00 c      | 0.18c   | 16.45a  |
| <b>T= 50 °C</b>  | 0.54b             | 9.31b            | 4.07a  | 20.65a      | 1.39b   | 14.40b  |
| <b>T= 60 °C</b>  | 0.47c             | 9.31b            | 4.30a  | 20.96a      | 2.79a   | 6.98c   |
| <b>T= 70 °C</b>  | 0.38d             | 6.92d            | 4.25a  | 20.65a      | 2.85a   | 7.27c   |
| <b>DMS</b>       | 0,004             | 0,624            | 0,367  | 1,051       | 0,174   | 1,708   |
| <b>C.V</b>       | 0,28              | 0,84             | 3,29   | 2,91        | 3,69    | 5,79    |

\*DMS – Diferença mínima significativa; Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A atividade de água (aw) é utilizada para avaliar a estabilidade físico-química e microbiológica de produtos alimentícios, por apresentar influência sobre reações químicas, enzimáticas e microbiológicas (GUSMÃO et al., 2014). A casca de berinjela in natura apresentou uma elevada atividade de água, no entanto após a desidratação houve uma redução na atividade de água (aw) na temperatura de 70°C que ficou na faixa de 0,38, estando esse valor em consonância com Azevedo et al. (2016) que encontrou uma atividade de 0,35 para farinha da casca de melão seca sem estufa a 70°C, garantindo a estabilidade microbiológica do produto, visto que em valores inferiores a 0,6 não ocorre desenvolvimento microbiano.

Com relação ao teor de água observa-se que houve uma redução se comparamos a amostra in natura com as farinhas obtidas por desidratação, a perda de água nas amostras foi coerentemente proporcional as temperaturas aplicadas sendo o menor teor de água encontrado para a temperatura de 70°C (6,92%). Valores superiores ao desta pesquisa foram observados por Possetti e Dutra (2011) ao analisar farinha de berinjela os mesmos encontraram valor de 12,9%. Leitão et al. (2016) encontraram um teor de 1,26% para a farinha da casca do tucumã.

Não houve diferença significativa nos valores de pH. Observa-se que os valores de pH nas quatro amostras variaram entre 4,07 e 4,41 respectivamente. O valor de pH encontrado neste trabalho situa-se próximo aos valores observados por Ortega et al. (2016) ao analisarem a farinha de maracujá doce, encontram um pH na faixa de 4,58.

Observa-se que houve uma concentração de SST após a secagem comportamento este esperado em virtude da concentração de açúcares solúveis, ácidos orgânicos e alguns sais. Comportamento contrário ocorreu para a relação SST/ATT, onde a amostra in natura exibiu valor superior aos das cascas desidratadas. Isso significa que o produto fresco foi o mais doce, por apresentar melhor equilíbrio entre os ácidos orgânicos.

Houve um incremento na acidez total titulável que variou de 0,18% a 2,85% para cascas in natura e farinhas, esse comportamento já era esperado pois o processo de secagem resulta na concentração dos ácidos orgânicos nas amostras. Comportamento contrário foi encontrado por Silva (2013) analisando a casca e a farinha da casca de banana encontrou valores 0,54% e 0,39% respectivamente.

Os valores médios relacionados aos parâmetros de cor da casca in natura e das farinhas da casca de berinjela estão disponíveis na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios das análises colorimétricas da casca in natura e das farinhas das cascas de berinjela

| Amostras         | Luminosidade (L*) | Intensidade de vermelho (+a*) | Intensidade de amarelo (-b*) |
|------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>In natura</b> | 17.86 d           | 5.14 a                        | -14.78 b                     |
| <b>T= 50 °C</b>  | 28.37 a           | 6.29 a                        | -15.21 a                     |
| <b>T= 60 °C</b>  | 22.34 c           | 5.92 a                        | -11.12 c                     |
| <b>T= 70 °C</b>  | 23.06 b           | 5.83 a                        | -11.44 c                     |
| <b>DMS</b>       | 0,220             | 4,509                         | 0,422                        |
| <b>C.V</b>       | 0,37              | 2,73                          | 1,23                         |

\*DMS – Diferença mínima significativa; Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação a luminosidade perceber-se que houve diferença significativa para as quatro amostras, no qual observamos que a farinha obtida na temperatura de 50°C apresentou luminosidade (L\*) de 28,37 mostrando-se mais clara com relação as demais amostras. A intensidade de vermelho (+a\*) apresentou expressivo na farinha obtida na temperatura de 50°C, supostamente relacionado a concentração de flavonoides presentes na casca da berinjela. No tocante a intensidade de azul (-b\*) também apresentou comportamento semelhante a intensidade de vermelho (+a\*), esse comportamento pode ser explicado pois a casca da berinjela apresenta uma cor roxa a azulada. Essa informação é importante do ponto de vista tecnológico, tendo vista que o produto seria ofertado ao consumidor desidratado.

## Conclusão

As farinhas das cascas da berinjela apresentaram-se como potenciais ingredientes para serem utilizadas na produção de produtos alimentícios, com baixa atividade de água e teor umidade que proporciona uma maior vida de prateleira ao produto tornando mais tempo disponível para o consumidor. No entanto fazem-se necessárias análises complementares como proteínas, fibras, lipídeos, ácidos graxos para uma melhor validação do seu potencial nutritivo.

## Referências

- AIOLFI, A. H.; BOSSO, C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. Revista Ciências da Saúde, v.14, n.1, p.109-114, 2013.
- CHANG, Y. K. Aplicação das fibras em panificação e seus benefícios a saúde. In: Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos (SLACA). Campinas-SP. Palestra Técnica, p.39, 2007.
- FINCO, A. M. O.; BEZERRA, J. R. M. V. RIGO, M.; CÓRDOVA, K. R. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v3, n.1, p.49-59, 2009.
- GASPAR, A. S.; SOUSA, L. B.; SOUSA, P. B. DE; SILVA, M. DE J. M.; NASCIMENTO, V. L. V. DO. Elaboração e Avaliação Físico-Química das Farinhas dos Resíduos Provenientes do Melão e Melancia. In: II Congresso Internacional de Gastronomia. Fortaleza-CE, 21 a 23 de setembro de 2016.
- GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. Revista Ciências e Tecnologia de Alimentos, v.25, p.825-827, 2005.
- GUSMÃO, R. P DE; GUSMÃO, T. A. S.; FILHO, R. DOS S. F.; EL AOUAR, A. A. Efeito da secagem convectiva no conteúdo de carotenoides totais e atividade de água da palma forrageira (*opuntia ficus indica mill*). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.16, n.2, p.205-212, 2014.
- JERONYMO, K. A. M.; BRANDÃO, M. G. L. Preparação e avaliação das fórmulas caseiras e oficinais a base de Berinjela (*Solanum melongena L.*) usadas no tratamento de hipercolesterolemias. Revista Brasileira de Farmacologia, n.16, p.663, 2006.
- LEITÃO, R. B.; AMORIM, L. H.; MARTINS, M.; LEITÃO, C.; FAVACHO, M. Elaboração e Avaliação Nutricional da Farinha Preparada a Partir da Casca do Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). In: II Congresso Internacional de Gastronomia. Fortaleza-CE, 21 a 23 de setembro de 2016.
- ORTEGA, N.; NETO, L.; BALDÍVIA, D.; SANJINEZ-ARGANDONÁ, E. Fibra Alimentar e Teor de Carotenoides da Farinha do Albedo Com e Sem Flavedo de Maracujá Doce. In: II Congresso Internacional de Gastronomia. Fortaleza-CE, 21 a 23 de setembro de 2016.

- PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas. Boletim do CEPPA, v.22, n.1, p.15-24, 2004.
- POSSETTI, T.; DUTRA, M. B. DE L. Produção, composição centesimal e qualidade microbiológica de farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*). Enciclopédia Biosfera, v.7, n.13, 2011.
- SANTANA, A. F.; OLIVEIRA, L. F. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubitacitrullus, Shrad*) na produção artesanal de doces alternativos. Revista Alimentos e Nutrição, v.16, n.4, p.363-368, 2005.
- SILVA, L. M. S. Aproveitamento da casca de banana para produção de farinha destinada a formulação de biscoitos. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba. 2013.