

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS FRUTOS DAS ESPÉCIES DE *Opuntia ficus indica* E *Opuntia stricta*

JOYCE EDJA AGUIAR DOS SANTOS¹; REGILANE MARQUES FEITOSA^{2*};
ROSSANA MARIA FEITOSA DE FIGUEIRÊDO³; ALEXANDRE JOSÉ DE MELO QUEIROZ³

¹Mestranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, joycedja@hotmail.com

²Pós-Doutoranda em Engenharia de Processos, UFCG, Campina Grande-PB, regilanemarques@yahoo.com.br

³Dr. Em Engenharia Agrícola, Prof. Titular CTRN, UFCG, Campina Grande-PB, rossana@deag.ufcg.edu.br;
alex@deag.ufcg.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 2 de setembro de 2016–Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Devido a sua aparência e diversidade das espécies os frutos de cactáceas têm despertado a atenção dos consumidores nas diversas regiões do País. Dentre estas espécies destaca-se neste estudo os frutos da *Opuntia ficus indica* e *Opuntia stricta* como fonte nutricional e fonte de corantes naturais. Diante disso, objetivou-se com esse estudo caracterizar físico-quimicamente o fruto dessas cactáceas cultivadas no Agreste de Pernambuco. Os frutos utilizados foram colhidos maduros e para obtenção da polpa foram retiradas a casca e as sementes. As características teor de água, pH, sólidos solúveis totais, cinzas, luminosidade e intensidade de vermelho diferiram entre as duas espécies. As espécies estudadas apresentaram um teor de umidade superior a 90%, justificado pelo baixo teor de sólidos solúveis totais; os frutos contêm valor nutricional, são perecíveis e necessitam de processamento, por serem perecíveis, frágeis e com vida útil curta, representando um obstáculo para sua comercialização in natura. Os valores observados para o pH e acidez total titulável apontam que o fruto da espécie *stricta* é mais ácido que o fruto da espécie *ficus indica*; os parâmetros de cor dos frutos de ambas as espécies comprovaram a presença da intensidade de vermelho na polpa. Os resultados foram satisfatórios mostrando uma possível inserção desses frutos na culinária, uma vez que eles são utilizados em baixa escala na alimentação. Os frutos não diferiram entre si apenas na atividade de água e na intensidade de amarelo.

PALAVRAS-CHAVE: *Opuntia ficus indica*, *Opuntia stricta*, cactáceas.

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT OF SPECIES *Opuntia ficus indica* AND *Opuntia stricta*

ABSTRACT: Due to its appearance and diversity of species the fruits of cactuses have aroused the attention of consumers in the various regions of the country. Among these species stands out in this study the fruits of *Opuntia ficus indica* and *Opuntia stricta* as a nutritional source and source of natural dyes. The research objective with this study was to characterize chemically-physical fruit of these cactuses grown in Pernambuco Agreste. The mature fruit were harvested and used to obtain pulp were removed bark and seeds. The water content characteristics, pH, total soluble solids, gray, red and light intensity differed between the two species. The species studied showed a moisture content greater than 90%, explained by the low level of total soluble solids; the fruits contain nutritional value, are perishable and require processing because they are perishable, fragile and short life, an obstacle to its marketing in nature. The observed values of pH and total acidity point out that the fruit of *stricta* species is more acidic than the fruit of the *ficus* species indicates; The fruit color parameters of both species have confirmed the presence of the red color of the pulp. The results were satisfactory, showing a possible insertion of such fruit in food, since they are used on a small scale in the feed. The fruits did not differ only in water activity and intensity of yellow.

KEYWORDS: *Opuntia ficus indica*, *Opuntia stricta*, cactuses.

INTRODUÇÃO

As espécies *Opuntia ficus indica* e *Opuntia stricta* são plantas originárias das regiões áridas e semi-áridas do México, pertencentes a família Cactaceae (Abdel-Hameed et al., 2014; De Leo et al., 2010). É uma arbústea também encontrada na América do Sul, Austrália, sul da Europa e na Ásia (Betatache et al., 2014; Saravanakumar et al., 2015). As diversas espécies de *Opuntia* são amplamente cultivadas no mundo devido a sua adaptabilidade às condições difíceis de crescimento, principalmente nas zonas áridas e semi-áridas (Cejudo-Bastante et al., 2014). Porém existe relatos da utilização dessas espécies fora da área agro-industrial em vários países (Nharingo et al., 2016).

O México e os EUA, se destacam como consumidores desses frutos na forma in natura, dessecado ao sol ou em compotas (Castellar et al., 2008). No Brasil são poucos conhecidos, divulgados apenas nas regiões locais de produção. Popularmente conhecidos como figos se destacam por apresentarem cores fortes e vibrantes, podendo ser usados como corantes naturais, por apresentam na sua composição principalmente as betalainas.

As betalainas nas frutas dos cactos abrangem um amplo espectro de cor do amarelo-alaranjado ao vermelho-violeta (Stintzing et al., 2003). Esses pigmentos naturais presentes em algumas classes de plantas, frutas e flores, proporcionam cores atrativas e estáveis diante das condições de processamento, porém devido à sua ocorrência restrita receberam menor atenção científica. Em razão do seu poder tintorial, coloração atrativa, estabilidade e atividade antioxidante tem despertado a atenção da indústria, dos pesquisadores e consumidores (Butera et al., 2002).

A composição química e o valor nutritivo dos frutos destes cactos dependem das espécies e das variedades, da idade da planta, do estágio de maturação do cladódio, bem como das condições ambientais (Méndez et al., 2015).

Em virtude da composição dos frutos depender do estágio de maturação e das condições edafoclimáticas, é imprescindível o estudo para evitar o desperdício e possibilitar a possível utilização na alimentação, assim a divulgação dos seus dados poderão viabilizar a utilização do fruto em diversas áreas e tornar-se uma possibilidade de renda aos produtores locais. Diante disso, objetivou-se com esse estudo caracterizar físico-quimicamente o fruto de duas Cactáceas comumente produzidas no Brasil, das espécies *Opuntia ficus indica* (com frutos vermelhos-arroxeados) e *Opuntia stricta* cultivadas no Agreste de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, PB.

Os frutos de palma, das espécies *Opuntia ficus indica* e *Opuntia stricta*, utilizados no experimento foram obtidos de plantas cultivadas na região do Agreste de Pernambuco. Após a colheita os frutos foram levados para o laboratório onde passaram por uma seleção, lavagem e higienização. Em seguida, com um auxílio de uma faca foi retirada a casca (película) do fruto e cortados transversalmente permitindo a retirada das sementes. A polpa foi obtida em liquidificador, submetida a um batimento. Após a obtenção das polpas foram avaliados os seguintes parâmetros: pH, pelo método do potenciômetro; os sólidos solúveis totais, utilizando o refratômetro e expresso em °Brix; o teor de água; a acidez total titulável (% ácido cítrico); e cinzas. Todas as análises seguiram as metodologias do manual do Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2008). Também foram analisados os parâmetros de cor, utilizando o espectrofotômetro portátil HunterLab Xe Plus, modelo 4500 L, com padrão de iluminação D65/10°, obtendo-se os parâmetros luminosidade (L^*) e cromaticidade (+a* vermelho; -a* verde; +b* amarelo; e -b* azul) onde L^* expressa valores de luminosidade (0 = preto e 100 = branco), a* representa as cores vermelha (+) ou verde (-) e b* as cores amarela (+) ou azul (-); a atividade de água a 25 °C foi quantificada por leitura direta em Aqualab (Decagon).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a caracterização físico-química dos frutos de palma das espécies *Opuntia ficus indica* (vermelho) e *Opuntia stricta* encontram-se na Tabela 1.

Verifica-se que o teor de água diferiu estatisticamente entre as espécies estudadas, e que os mesmos apresentaram alto percentual de água, indicando alta perecibilidade, fragilidade e com característica de vida útil curta, representando um problema para a sua comercialização in natura. Para o teor de água valores semelhantes foram determinados por Méndez et al. (2015) para as espécies *Opuntia ficus indica* (fruto laranja) e *Opuntia dillenii*, verificando valor médio do teor de água de 93,69% para ambos os frutos.

Tabela 1. Caracterização físico-química dos frutos de palma das espécies *Opuntia ficus indica* e *Opuntia stricta*.

Parâmetros	<i>Opuntia ficus indica</i>	<i>Opuntia stricta</i>
Teor de água (%b.u.)	93,67 b ± 0,21	94,59 a ± 0,15
Sólidos solúveis Totais (°Brix)	7,37 a ± 0,06	7,23 b ± 0,06
Cinzas (%)	1,08 b ± 0,007	1,24 a ± 0,006
Atividade de água	0,999 a ± 0,003	0,986 a ± 0,003
pH	5,00 a ± 0,02	4,02 b ± 0,01
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	0,10 b ± 0,001	0,58 a ± 0,001
Luminosidade (L*)	1,47 a ± 0,02	1,43 b ± 0,01
Intensidade de vermelho (+a ⁺)	8,46 b ± 0,07	8,79 a ± 0,04
Intensidade de amarelo (+b ⁺)	2,3 a ± 0,02	2,25 a ± 0,03

Os valores encontrados para os sólidos solúveis totais apresentaram diferenças entre as espécies estudadas. Valor aproximado foi relatado por Caetano et al. (2011) ao caracterizarem a polpa de acerola (7,93°Brix). Para Chaves et al. (2004) os sólidos solúveis totais geralmente são utilizados como índice de maturidade, de forma que indicam as substâncias neles dissolvidas, que são constituídas principalmente de açúcares. O teor de sólidos solúveis totais é um importante fator de qualidade quanto ao sabor. O conteúdo médio superior a 9% é bastante desejável do ponto de vista comercial (Menezes et al., 2001).

A atividade de água observada não diferiu entre si (0,999 e 0,986) para as duas espécies estudadas. Valores próximos foram verificados por Mosquera et al. (2012) para a polpa de morango 0,982, oriundos de Valência, Espanha. Segundo Bejar et al. (2012) elevado valor de atividade de água pode promover várias mudanças físico-químicas e microbiológicas, assim, a redução da atividade de água é necessária, a fim de aumentar a vida de prateleira do produto.

O pH encontrado entre as duas variedades apresentou diferença estatística e o mesmo comportamento foi observado para a acidez total. Observa-se um comportamento inverso entre as espécies, a *Opuntia ficus indica* apresentou maior pH e menor acidez, enquanto a *Opuntia stricta* menor pH e maior acidez. Para Andrade et al. (1993) o teor de acidez contribui para a manutenção das características do fruto durante o armazenamento pela inibição do crescimento microbiano, principalmente de mofos e leveduras, e pelo maior rendimento nas indústrias de suco. Para o valor de pH valores entre 4,70 e 4,57 foram determinados por Méndez et al. (2015) para as espécies *Opuntia ficus indica* (fruto laranja) e *Opuntia dillenii*.

Os parâmetros de cor para a luminosidade, intensidade de vermelho e intensidade de amarelo apresentaram valores muito semelhantes entre si, porém observa-se que ocorreu diferença estatística entre os parâmetros, exceto para a intensidade de vermelho. Verifica-se que o fruto apresenta uma luminosidade muito baixa e nota-se para as duas espécies que o valor da intensidade de vermelho se destacou, uma vez que ambos os frutos apresentam uma pigmentação intensa próxima ao vermelho. E baixos valores foram observados para a intensidade de amarelo. Valor inferior para a intensidade de vermelho (2,43) foi relatado por Saénz et al. (2009) ao caracterizar a polpa da fruta da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*), oriunda da Estação Experimental pertencente à Universidade do Chile-Santiago.

Para Faraoni et al. (2008), a cor é um parâmetro que influencia na qualidade e idealização do sabor, também, é utilizada no controle do processamento dos alimentos. Segundo Bobbio e Bobbio (1992), a cor do produto é uma característica fundamental, seja em produtos naturais ou processados, um dos parâmetros de extrema importância para a aceitabilidade de um alimento é a sua aparência.

CONCLUSÕES

As espécies estudadas apresentaram um teor de umidade superior a 90%, justificado pelo baixo teor de sólidos solúveis totais; os frutos contêm valor nutricional, são perecíveis e necessitam de processamento, por serem muito frágeis e com vida útil curta, representando um obstáculo para sua comercialização in natura;

Os valores observados para o pH e acidez total titulável apontam que o fruto da espécie *O. stricta* é mais ácido que o fruto da variedade *O. ficus indica*;

Os parâmetros de cor dos frutos de ambas as espécies comprovaram predominância da intensidade de vermelho na polpa;

Os resultados foram satisfatórios mostrando uma possibilidade de inserção desses frutos na alimentação uma vez que são utilizados em baixa escala na indústria alimentícia;

Os frutos não diferiram entre si apenas com relação a atividade de água e a intensidade de amarelo.

REFERÊNCIAS

- Abdel-Hameed, E. S. S.; Nagaty, M. A.; Salman, M. S.; Bazaid, S. A. Phytochemicals, nutritional and antioxidant properties of two prickly pear Cactus cultivars (*Opuntia ficus-indica* Mill.) growing in Taif, KSA. *Food Chemistry*, v. 160, p. 31-38. 2014.
- Etatache, H.; Aouabed, A.; Drouiche, H.; Lounic, H. Conditioning of sewage sludge by prickly pear cactus (*Opuntia ficus indica*) juice. *Ecological Engineering*, v.70, p. 465-469, 2014.
- Castellar, M. R.; Obón, J. M.; Alacid, M.; Fernández-López, J. A. fermentation of *Opuntia stricta* (Haw.) Fruits for Betalains Concentration. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, n. 56, p. 4253-4257, 2008.
- Cejudo-Bastante, M. J.; Chaalal, M.; Louaileche, H.; Parrado, J.; Heredia, F.J. Betalain profile, phenolic content, and color characterization of different parts and varieties of *Opuntia ficus-indica*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, n. 62, p. 8491-8499. 2014.
- De Leo, M.; De Abreu, M.B.; Pawlowska, A.M.; Cioni, P.L.; Braca, A., 2010. Profiling the chemical content of *Opuntia ficus-indica* flowers by HPLC-PDA-ESI-MS and GC/ EIMS analyses. *Phytochem. Lett.* v. 3, p. 48-52. 2010
- Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo, Brasil. 2008.
- Méndez, L. P.; Flores, F. T.; Martín, J. D.; Rodríguez, E. M. R.; Romero, C. D. Physicochemical characterization of cactus pads from *Opuntia dillenii* and *Opuntia ficus indica*. *Food Chemistry*, n. 188, p. 393-398, 2015.
- Nharingo, T.; Moyo, M. Application of *Opuntia ficus-indica* in bioremediation of wastewaters. A critical review. *Journal of Environmental Management*, v. 166. p. 55-72, 2016.
- Saravanakumar, A.; Ganesh, M.; Peng, M. M.; Aziz, A. S.; Jang, H. T. Comparative antioxidant and antimicrobial activities of *Opuntia ficus-indica* fruit extracts from summer and rainy seasons. *Front. Life Science*. v. 8, p. 182-191. 2015.
- Butera, D.; Tesoriere, L.; Di Gaudio, F.; Bongiorno, A.; Allegra, M.; Pintaudi, A. M.; Kohen, R.; Livrea, M. A. Antioxidant activities of Sicilian prickly pear (*Opuntia ficus indica*) fruit extracts and reducing properties of its betalains: betanin and indicaxanthin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 50.
- Stintzing, F.C.; Schieber, A.; Carle, R. Evaluation of colour properties and chemical quality parameters of cactus juices. *European Food Research and Technology*, v. 216, p. 303-311, 2003.
- Caetano, P. K.; Daiuto, E. R.; Vieites, R. L. Caracterização Físico-Química e Avaliação Energética de Geléia elaborada em diferentes tipos de tachos com polpa e suco de acerola. *Revista Energia na Agricultura* issn 1808-8759. botucatu, vol. 26, n.2, 2011, p.103-118.
- Chaves, M. C. V.; Gouveia, J. P. G.; Almeida, F. A. C.; Leite, J. C. A.; Silva, F. L. H. Caracterização físico-química do suco da acerola. *Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande*, v.4, n.2, p.1-10, 2004.
- Andrade, J. S.; Aragão, C. G.; Ferreira, S. A. N. Caracterização física e química dos frutos de Araçá-Pêra (*Psidium acutangulum* D. C.). *Acta Amazônica*, v.23, n.2-3, p.213-217, 1993.
- Saenz, C.; Tapia, S.; Chávez, J.; Robert, P. Microencapsulation by spray drying of bioactive compounds from cactus pear (*Opuntia ficus-indica*). *Food Chemistry*, p. 114, p. 616-622, 2009.

- Mosquera, L. H.; Moraga, G.; Martínez-Navarrete, N. Critical water activity and critical water content of freeze-dried strawberry powder as affected by maltodextrin and arabic gum. *Food Research International*, v. 47, p. 201–206, 2012.
- Faraoni, A. S.; Ramos, A. M.; Stringheta, P. C.; Laureano, J. Efeito dos métodos de conservação, tipos de embalagem e tempo de estocagem na coloração de polpa de manga “Ubá” produzida em sistema orgânico. *Revista Ceres*, v. 55, n.6, p. 504-511, 2008.