



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA DO FRUTO E TEMPERATURA DE SECAGEM NA RETENÇÃO DOS CAPSAICINÓIDES TOTAIS EM GENÓTIPOS DE *Capsicum annuum*

A.F.N.Domingues¹, J.N.S. Souza², O. Costa³, T. Ribeiro⁴

1 - Embrapa Amazônia Oriental - Laboratório de Agroindústria - CEP: 66095-903 - Belém - PA - Brasil, Telefone: 55 (91) 3204-1000 - Fax: 55 (91) 3276-9845 - e-mail: (alessandra.domingues@embrapa.br)

2 - Universidade Federal do Pará - Faculdade de Engenharia de Alimentos e Centro de Valorização Agroalimentar de Compostos Bioativos da Amazônia - CEP: 66075-900 - Belém - PA - Brasil, Telefone: 55 (91) 3201-7456 - e-mail: (jsouza@ufpa.br)

3 - Universidade Federal do Pará - Faculdade de Engenharia de Alimentos - CEP: 66075-900 - Belém - PA - Brasil, Telefone: 55 (91) 3201-8055 - e-mail: (yse_5@yahoo.com.br)

4 - Universidade Federal do Pará - Faculdade de Engenharia de Alimentos - CEP: 66075-900 - Belém - PA - Brasil, Telefone: 55 (91) 3201-8055 - e-mail: (tammy-yp87@hotmail.com)

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da geometria do fruto e temperatura de secagem na retenção dos capsaicinóides totais em dois genótipos de pimenteiros *Capsicum annuum*. Os genótipos, P03 e P20, foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental. Os frutos foram desidratados inteiros e em pedaços, em estufa com circulação e renovação de ar a 50 e 80 °C. Na amostra P03 os teores de capsaicinóides diferiram estatisticamente, para a mesma geometria e diferentes temperaturas. A melhor temperatura de secagem, para os frutos desidratados inteiros, foi de 50 °C, e para os frutos desidratados em pedaços, de 80 °C. Na amostra P20, os teores de capsaicinóides retidos foram similares, independente da geometria ou temperatura de secagem.

ABSTRACT – This study aimed to evaluate the effect of the fruit geometry and drying temperature on the retention of total capsaicinoids of two pepper genotypes (*Capsicum annuum*). The P03 and P20 genotypes were from the Active Germplasm Bank (AGB) of Embrapa Eastern Amazon. The fruits (whole fruits and pieces) were dehydrated in an oven with air circulation and renewal at 50 and 80 °C. In P03 genotype, the capsaicinoids contents were statistically different for same geometry and different temperatures. The best drying temperature for whole fruits was 50 °C, and pieces fruits was 80 °C. In P20 genotype, the capsaicinoids contents were similar, regardless of geometry or drying temperature.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum annuum*; capsaicinóides; pungência.

KEYWORDS: *Capsicum annuum*; capsaicinoids; pungency.

1. INTRODUÇÃO

As pimentas e os pimentões são espécies botânicas pertencentes ao gênero *Capsicum* e à família *Solanaceae* (Reifschneider, 2004). O centro de origem das pimentas são as Américas, destacando-se as regiões tropicais (Reifschneider, 2000). Existem várias espécies de *Capsicum*, no



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

entanto, três estão amplamente distribuídas e possuem sabor picante ou pungente: *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens* e *Capsicum chinense* (Menichini et al., 2008).

O Brasil se destaca na produção de *Capsicum*, sendo considerado importante produto do agronegócio brasileiro. O cultivo de pimentas incentiva a agricultura familiar, como alternativa de diversificação da produção, aumentando a geração de empregos e a renda na agricultura do país (Kappel, 2007).

Espécies de *Capsicum* são ricas em capsaicinóides, substâncias alcaloides inodoras e insípidas que estimulam as células receptoras da boca e da garganta produzindo a sensação de ardor. Estas substâncias são produzidas na placenta do fruto, tecido branco no interior da pimenta que desce no centro e nas paredes laterais da mesma, onde ficam aderidas as sementes. A pungência ou picância nos frutos é uma das qualidades mais importantes consideradas pela indústria de especiaria (Barbero et al., 2008).

A capsaicina é o alcaloide encontrado em maior concentração nos frutos e o de maior relevância seguido pela dihidrocapsaicina. Ambos representam aproximadamente 90% do total de capsaicinóides presentes (Constant e Cordell, 1996; Maillard et al., 1997; Schweiggert et al., 2006).

Além de serem amplamente utilizados para dar um sabor picante aos alimentos, os capsaicinóides apresentam outras propriedades e aplicações, o que os inclui em uma classe de compostos de relevante interesse de estudos. São utilizados em aplicações clínicas e farmacológicas, tais como alívio da dor associada à neuropatia diabética e à dor crônica musculoesquelética; aumento da capacidade de armazenamento urinário da bexiga e consequente redução da incontinência em pacientes com hiperatividade da bexiga; redução de náuseas e vômitos pós-operatórios; redução do prurido associado à insuficiência renal e como meio de proteção do estômago contra gastrite induzida por anti-inflamatórios não-esteroides (Hayman e Kam, 2008). Além disso, os capsaicinóides exibem propriedades antioxidantes e antibacterianas (Materska e Perucka, 2005).

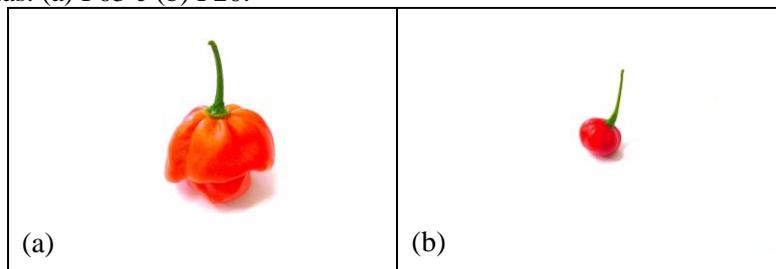
Tendo em vista a importância socioeconômica da cadeia produtiva da pimenta no mercado brasileiro, e a pungência dos frutos como sendo um dos principais e desejáveis atributos de qualidade para fins de comercialização e/ou alimentação, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da geometria do fruto e temperatura de secagem na retenção dos capsaicinóides totais em dois genótipos de pimenteiros *Capsicum annuum*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Os materiais e solventes utilizados nos experimentos de extração e quantificação dos capsaicinóides foram: ácido fosfomolibdico (Dinâmica Química Contemporânea, Brasil), capsaicina (Sigma-Aldrich, EUA), hidróxido de sódio (Labimpex Indústria e Comércio de Produtos para Laboratório Ltda., Brasil), dois genótipos de pimenteiros (P) *Capsicum annuum* pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental (Figura 1) e membrana de filtração em nylon com porosidade de 0,45 μm (FilterPro, China). O comprimento e o diâmetro médio dos frutos do genótipo P03 é $29,14 \pm 6,98$ mm e $23,61 \pm 7,77$ mm, respectivamente, e do genótipo P20 é $11,41 \pm 4,57$ mm e $7,88 \pm 3,82$ mm.

Figura 1 – Pimentas. (a) P03 e (b) P20.



Fotos: Ana Vânia Carvalho.

2.2 Métodos

O tempo, o método e o solvente de extração usados neste trabalho foram previamente otimizados e os resultados podem ser encontrados em Costa e Ribeiro (2013).

Os frutos *in natura* foram desidratados inteiros e em pedaços (0,5 x 0,5 cm), em estufa com circulação e renovação de ar (marca Tecnal, modelo TE-394/I), nas temperaturas de 50 e 80 °C, até obtenção de peso constante. Em seguida o material foi triturado em multiprocessador (marca Arno, modelo Clic' Lav Duo) e peneirado em peneira metálica com abertura de malha de 1 mm (Bertel Indústria Metalúrgica Ltda., Brasil).

Após a secagem, moagem e peneiramento, adicionou-se 5 (\pm 1) mL de água destilada, em aproximadamente 0,5 (\pm 0,0001) g de amostra, em tubos de ensaio com tampa de rosca. Em seguida os frascos foram tampados e colocados em banho ultra-som (marca Unique, modelo Ultraclear 1400A) a temperatura ambiente durante 1 hora. Ao término do período de contato entre a amostra e o solvente, o conteúdo de cada frasco foi filtrado em membrana de nylon com auxílio de uma bomba de vácuo (marca Prismatec, modelo 131). O procedimento mencionado acima foi realizado mais duas vezes adicionando-se 5 mL (\pm 1) mL de água destilada ao material retido na membrana, totalizando 3 horas de extração.

A concentração de capsaicinóides totais foi determinada pela medida espectrofotométrica da cor azul formada pela redução do ácido fosfomolibídico a ácido fosfomolibidênico de acordo com a metodologia descrita por Sadasivam e Manikkam (1992). Os resultados foram expressos em mg equivalentes em capsaicina (EC)/100 g de pimenta b.s.. Adicionou-se 2,5 (\pm 0,1) mL de solução NaOH 0,4% e 1,5 (\pm 0,1) mL de solução de ácido fosfomolibídico 3% a 5,0 (\pm 0,1) mL de extrato bruto. A mistura foi deixada em repouso ao abrigo da luz por 1 hora. Decorrido o tempo de reação, efetuou-se a leitura das amostras em espectrofotômetro UV-VIS (marca Thermo Scientific, modelo Evolution 300), no comprimento de onda de 650 nm. A curva de calibração para a determinação das concentrações de capsaicina foi construída a partir de soluções do respectivo padrão de referência, em diferentes concentrações.

Os resultados de cada amostra foram expressos como média \pm erro padrão da média e submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os teores de capsaicinóides totais nas amostras P03 e P20.

Na amostra P03 os valores diferiram estatisticamente, para uma mesma geometria, quando a temperatura do processo de secagem aumentou de 50 para 80 °C. Pode-se observar que a retenção dos capsaicinóides nos frutos inteiros foi maior quando a temperatura usada no processo de secagem foi 50 °C. Neste caso, embora o tempo de secagem tenha sido maior na temperatura de 50 °C, esta não foi o suficiente para degradar a maior parte dos capsaicinóides, os quais estão presentes em maior concentração no interior dos frutos. Nos frutos desidratados em pedaços, ambas temperaturas foram



eficientes na secagem das amostras devido à maior área superficial e exposição da parte interna das mesmas ao calor. No entanto, a retenção dos capsaicinóides foi maior na temperatura de 80 °C em função do tempo de secagem ter sido menor.

Tabela 1 - Teores de capsaicinóides totais (mg EC/100 g de pimenta b.s.).

P	T (°C)	Geometria		P	T (°C)	Geometria	
		Inteiros	Pedaços			Inteiros	Pedaços
03	50	96,39 ± 18,02a	1,71 ± 0,08b	20	50	110,10 ± 5,16a	86,04 ± 9,88a
	80	8,02 ± 1,12b	43,35 ± 8,78a		80	107,30 ± 3,87a	100,43 ± 7,50a

Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Na amostra P20 os teores de capsaicinóides totais não diferiram estatisticamente. Tal comportamento pode ser atribuído ao tamanho dos frutos. Por ser uma pimenta pequena, a secagem dos frutos ocorre com a mesma eficiência independente da geometria deste (inteiro ou pedaços) ou temperatura do processo (50 ou 80 °C).

Perucka e Oleszek (2000) determinaram, por espectrofotometria, a concentração de capsaicinóides totais (CT) em extrato metanólico de *Capsicum annuum* L.. O valor médio obtido pelos autores foi inferior (0,715 mg CT/100 g) aos relatados neste trabalho. Já Kozukue et al. (2005) relataram valores superiores (216,7 mg CT/100 g) usando acetoneitrila e metanol como solvente de extração, e a cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a espectrometria de massas (CLAE-EM) como método de quantificação.

A concentração de capsaicinóides varia consideravelmente entre espécies (Sanatombi e Sharma, 2008), cultivares dentro da mesma espécie (Cisneros-Pineda et al., 2007), condições ambientais e manejo da cultura (Menichini et al., 2009). Outro fator importante que influencia o teor de alcalóides nos frutos é o estágio de maturação (Maillard et al., 1997; Materska e Perucka, 2005; Menichini et al., 2009). A concentração dessas substâncias também varia com o método de extração dos capsaicinóides (Chinn et al., 2011) e o método de secagem dos frutos (Yaldiz et al., 2010).

4. CONCLUSÕES

Na amostra P03, para frutos desidratados inteiros, a melhor temperatura de secagem para a retenção dos capsaicinóides é de 50 °C, e para frutos desidratados em pedaços, de 80 °C.

Na amostra P20, os teores de capsaicinóides retidos são similares independente da geometria ou temperatura de secagem.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbero, G. F., Liazid, A., Palma, M., & Barroso, C. G. (2008). Fast determination of capsaicinoids from peppers by high-performance liquid chromatography using a reversed phase monolithic column. *Food Chemistry*, 107, 1276-1282.
- Chinn, M. S., Sharma-Shivappa, R. R., & Cotter, J. L. (2011). Solvent extraction and quantification of capsaicinóides from *Capsicum chinense*. *Food and Bioprocess Processing*, 89, 340-345.
- Cisneros-Pineda, O., Torres-Tapia, L. W., Gutiérrez-Pacheco, L. C., Contreras-Martín, F., González-Estrada, T., & Peraza-Sánchez, S. R. (2007). Capsaicinoids quantification in chili peppers cultivated in the state of Yucatan, Mexico. *Food Chemistry*, 104, 1755-1760.
- Constant, H. L., & Cordell, G. A. (1996). Nonivamide, a Constituent of *Capsicum oleoresin*. *Journal of Natural Products*, 59, 425-426.



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

- Costa, O., & Ribeiro, T. (2013). *Quantificação dos capsaicinóides totais em genótipos de Capsicum annuum* (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal do Pará, Belém.
- Hayman, M., & Kam, P. C. A. (2008). Capsaicin: A review of its pharmacology and clinical applications. *Current Anaesthesia & Critical Care*, 19, 338-343.
- Kappel, V. D. (2007). *Avaliação das propriedades antioxidante e antimicrobiana de extratos de Capsicum baccatum L. var. pendulum* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Kozukue, N., Han, J. S., Sook, J., Kozukue, E., Lee, S. J., Kim, J. A., Lee, K. R., Levin, C. E., & Friedman, M. (2005). Analysis of Eight Capsaicinoids in Peppers and Pepper-Containing Foods by High-Performance Liquid Chromatography and Liquid Chromatography–Mass Spectrometry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 9172-9181.
- Maillard, M. N., Giampaoli, P., & Richard, H. M. J. (1997). Analysis of Eleven Capsaicinoids by Reversed-phase High Performance Liquid Chromatography. *Flavour and Fragrance Journal*, 12, 409-413.
- Materska, M., & Perucka, I. (2005). Antioxidant Activity of the Main Phenolic Compounds Isolated from Hot Pepper Fruit (*Capsicum annuum L.*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1750-1756.
- Menichini, F., Tundis, R., Bonesi, M., Loizzo, M. R., Conforti, F., Statti, G., de Cindio, B., Houghton, P. J., & Menichini, F. (2009). The influence of fruit ripening on the phytochemical content and biological activity of *Capsicum chinense* Jacq. cv Habanero. *Food Chemistry*, 114, 553-560.
- Perucka, I., & Oleszek, W. (2000). Extraction and determination of capsaicinóides in fruit of hot pepper *Capsicum annuum L.* by spectrophotometry and high-performance liquid chromatography. *Food Chemistry*, 71, 287-291.
- Reifschneider, F. J. B. (2000). *Capsicum: pimentas e pimentões*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.
- Reifschneider, F. J. B., & Ribeiro, C. S. C. (2004). *Sistema de Produção de Pimentas (Capsicum spp.)*. Disponível em www.cnph.embrapa.br.
- Sadasivam, S., & Manikkam, A. (1992). *Biochemical methods for agricultural sciences*. New Delhi: Wiley Eastern Limited.
- Sanatombi, K., & Sharma, G. J. (2008). Capsaicin Content and Pungency of Different *Capsicum spp.* Cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 36 (2), 89-90.
- Schweiggert, U., Carle, R., & Schieber, A. (2006). Characterization of major and minor capsaicinóides and related compounds in chili pods (*Capsicum frutescens L.*) by high-performance liquid chromatography/atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 557, 236-244.
- Yaldiz, G., Ozguven, M., & Sekeroglu, N. (2010). Variation in capsaicin contents of different *Capsicum* species and lines by varying drying parameters. *Industrial Crops and Products*, 32, 434-438.