



## Compostos bioativos do pimentão verde *in natura* e desidratado

### *Bioactive compounds of fresh and dehydrated green pepper*

Ana Marinho do Nascimento<sup>\*1</sup>, Franciscleudo Bezerra da Costa<sup>2</sup>, Jéssica Leite da Silva<sup>3</sup>, Chintia Rodrigues de Araújo<sup>4</sup>, Anderson dos Santos Formiga<sup>5</sup>

**Resumo:** O pimentão *Capsicum annuum* L., pertence à família *Solanaceae* na qual contém aproximadamente 31 espécies. Os compostos bioativos também conhecidos como fitoquímicos são componentes químicos e bioquímicos que estão presentes em grande parte dos frutos e hortaliças. O objetivo do presente estudo foi verificar se os compostos bioativos do pimentão verde permanecem após serem submetidos ao processo de secagem. O experimento foi conduzido conforme delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos e cinco repetições. Foram utilizados pimentões verdes provenientes do (Centro Econômico de Abastecimento Sociedade Anônima) da cidade de Patos, Paraíba. Os pimentões foram acondicionados em caixas plásticas e transportados para o laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Câmpus Pombal. Onde foram selecionados, lavados e sanitizados. Logo após, foi realizado o processamento mínimo e procedida a secagem em estufa de circulação a 60 °C. Ao término da secagem foi feita a trituração e peneiramento das amostras. Após esse processo foram realizadas as análises de ácido ascórbico, clorofilas, carotenóides, flavonóides antocianinas e compostos fenólicos. Verificou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos. As propriedades bioativas do pimentão verde não foram perdidas após aplicação do tratamento térmico. Alguns fitoquímicos como ácido ascórbico, carotenóides e compostos fenólicos foram concentrados. Portanto a perda de água ocorrida durante o processo de secagem aumentou a concentração dos compostos bioativos do pimentão desidratado, o produto obtido com esse método exibiu altos teores de fitoquímicos, o uso da secagem pode ser uma alternativa para prolongar a vida útil dessa hortaliça.

**Palavras-chave:** *Capsicum annuum* L.; Concentração; Fitoquímicos; Vida útil.

**Abstract:** Pepper *Capsicum annuum* L., belongs to the *Solanaceae* family, which contains approximately 31 species. Bioactive compounds also known as phytochemicals are chemical and biochemical components that are present in most fruits and vegetables. The objective of the present study was to verify if the bioactive compounds of the green pepper remain after being submitted to the drying process. The experiment was conducted in a completely randomized design with 2 treatments and 5 replicates. Green peppers were used from the (Economic Center of Supply Corporation) of the city of Patos, Paraíba. The peppers were packed in plastic boxes and transported to the Laboratory of Chemistry, Biochemistry and Food Analysis of the Federal University of Campina Grande, Campus Pombal. Where they were selected, washed and sanitized. After that, the minimum processing was done and the drying was carried out in a circulation oven at 60 °C. At the end of the drying, the samples were crushed and sieved. After this process, the analyzes of ascorbic acid, chlorophylls, carotenoids, anthocyanin flavonoids and phenolic compounds. It was found that there was a significant difference between treatments. The bioactive properties of green pepper were not lost after the heat treatment. Some phytochemicals as ascorbic acid, carotenoids and phenolic compounds were concentrated. Therefore the loss of water during the drying process increased the concentration of the bioactive compounds of dehydrated pepper, the product obtained with this method exhibited high levels of phytochemicals, the use of drying may be an alternative to prolong the shelf life of the vegetable.

**Key words:** *Capsicum annuum* L.; Concentration; Phytochemicals; Lifespan.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 07/02/2017; aprovado em 27/06/2017

<sup>1</sup>Doutoranda em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, e-mail: anamarinho06@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, e-mail: franciscleudo@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Doutoranda em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, e-mail: jessicaleite2010@gmail.com

<sup>4</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, e-mail: chintiasmall@gmail.com

<sup>5</sup>Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, e-mail: andersondosantos1991@hotmail.com



## INTRODUÇÃO

O pimentão *Capsicum annuum* L., é um fruto pertencente à família *Solanaceae* na qual possui cerca de 31 espécies (MOSCONI et al., 2007). É um fruto que possui uma baga oca com diferentes formatos e que apresenta diferentes cores como verde, amarelo e vermelho, porém grande parte da comercialização do pimentão ocorre com frutos ainda verdes (FILGUEIRA, 2007).

A perda após a colheita gera redução na disponibilidade de alimentos para o consumo, elas ocorrem devido à falta de cuidado durante o manuseio, transporte, armazenamento dos produtos vegetais (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Uma das principais causas do desperdício de frutos e hortaliças acontece devido aos diferentes tipos de lesões ocasionadas por cortes, rupturas, amassamentos e quedas, essas injúrias reduzem a vida útil dos produtos vegetais durante a sua comercialização (BORGHI, 2008).

A secagem é um dos métodos que auxilia na elaboração de novos produtos. Em geral pode ser definida como uma operação unitária, destinada à remoção de um líquido agregado a um sólido para uma fase gasosa através da vaporização térmica. É uma técnica que permite a conservação pelo controle de umidade podendo ser utilizada como uma alternativa para disponibilizar no mercado produtos estáveis e seguros (BEZERRA, 2007).

Os compostos bioativos conhecidos também como fitoquímicos, são componentes químicos e bioquímicos que estão presentes em grande parte dos frutos e hortaliças. Desta forma esses elementos desempenham amplas atividades biológicas no organismo humano trazendo diversos benefícios para a saúde (HORST; LAJOLO, 2016). Isto porque os compostos com capacidade antioxidante encontrados nos frutos são importantes na prevenção de processos degenerativos associados aos radicais livres presentes no organismo (CANUTO et al., 2010).

O objetivo do presente estudo foi verificar se os compostos bioativos do pimentão verde permanecem após serem submetidos ao processo de secagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados cerca de 20 kg de pimentões verde provenientes do Centro Econômico de Abastecimento Sociedade Anônima (CEASA), localizada na cidade de Patos-PB (Figura 1A). Os pimentões foram acondicionados em caixas plásticas (Figura 1B) e transportados para o Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Câmpus Pombal (Figura 1C).

Os pimentões foram selecionados visualmente (Figura 1D), descartando-se aqueles com injúrias, defeituosos, atacados de pragas e com podridões. Posteriormente, foram lavados em água corrente para remoção de sujidades superficiais (Figura 1E). A sanitização foi realizada com uma solução de Sumaveg a 200 ppm, imergindo-se durante 10 minutos (Figura 1F). Em seguida efetuou-se o enxague com solução de Sumaveg a 5 ppm (Figura 1G).

O processamento mínimo foi realizado em um processador industrial de alimentos (Figura 1H). Foi efetuada uma segunda seleção eliminando pedúnculo e sementes (Figura 1I).

A secagem foi efetuada em estufa de circulação e renovação de ar na temperatura de 60 °C (Figura 1J). A temperatura de secagem foi selecionada mediante a testes de melhor aparência e concentração dos componentes. Ao término da secagem foi realizada a trituração do pimentão desidratado com o auxílio de um almofariz previamente sanitizado (Figura 1K), posteriormente foi realizado o peneiramento das amostras (Figura 1L).

**Figura 1.** Etapas do processamento do pimentão desidratado. Pombal, Paraíba.



Fonte: Autor principal (2016)

Os teores de ácido ascórbico foram determinados segundo as normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Em que pesou-se as amostras e transferiu-se para erlenmeyer completando o volume para 50 mL com ácido oxálico 0,5% gelado. Em seguida titulou-se contra a solução de Tillmans até o ponto de viragem.

Os valores de clorofila e carotenóides totais foram verificados seguindo o método de Lichtenthaler (1987). Primeiramente pesou-se a amostra, colocou-se em um almofariz com 0,2 g de carbonato de cálcio juntamente com 3 mL de acetona 80% e macerou-se no almofariz. Transferiu-se o extrato para um tubo falcon completando-se o volume para 5 mL. Logo após, centrifugou-se por 10 minutos a 10 °C e velocidade de 3000 rpm. Tomou-se uma alíquota numa cubeta e fez-se as leituras em espectrofotômetro nas absorvâncias de 470, 646 e 663 nm.

Para encontrar os teores de flavonóides e antocianinas foi utilizado o método de Francis (1982). Pesou-se as amostras e macerou-se em almofariz juntamente com 5 mL de etanol-HCL. Logo após, transferiu-se o extrato para um tubo falcon completando-se o volume para 10 mL. Deixou-se na geladeira por 24 horas e no dia seguinte centrifugou-se por 10 minutos a 10 °C e velocidade 3000 rpm. Tomou-se uma alíquota numa cubeta e fez-se as leituras em espectrofotômetro nas absorvâncias de 374 nm para flavonóides e 535 nm para antocianinas.

A análise de compostos fenólicos foi efetuada seguindo o método de Waterhouse (2006). Primeiramente pesou-se as amostras, macerou-se e diluiu-se em 50 mL de água destilada, posteriormente, deixou-se em repouso por 30 minutos e realizou-se uma filtração. Tomou-se em tubos de vidro os reagentes seguindo a mesma ordem da curva padrão.

Adicionou-se o extrato da amostra, água e Folin Ciocalteu, agitou-se e depois de 3 minutos adicionou-se o

carbonato de sódio a 20%. Em seguida, os tubos repousaram por 30 minutos em banho-maria a 37 °C. As leituras foram feitas em espectrofotômetro na absorvância de 765 nm. O branco foi preparado da mesma forma, mas sem a adição do extrato.

O experimento foi conduzido conforme delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (pimentão *in natura* e pimentão desidratado) e cinco repetições de aproximadamente 250 g por unidade experimental, cada uma das repetições foram avaliadas em triplicata.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, considerando-se um nível de significância 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada utilizando-se o *software* Assistat 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ácido ascórbico no pimentão *in natura* foi de 3,0 mg/100 g e no desidratado de 135,1 mg/100 g (Tabela 1). Verificou-se uma diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Nota-se que, mesmo expondo o pimentão a uma certa temperatura, os teores de ácido ascórbico mantiveram-se nas amostras, ocorrendo um aumento após a evaporação da água contida. Em pesquisa realizada por Leme (2012), os valores de ácido ascórbico em diferentes variedades de pimentão, foram de 57,17 a 69,64 mg/100 g, respectivamente. No entanto, os teores de ácido ascórbico do pimentão seco apresentado por Arlindo et al. (2007) foi de 333,84 mg/100 g. Observou-se que os valores reportados na literatura foram superiores ao encontrado neste trabalho. Essa diferença pode estar relacionada a cultivar, método, região e solo escolhido para o plantio dos pimentões.

**Tabela 1.** Compostos bioativos dos pimentões verdes *in natura* e seco a 60 °C.

Parâmetros	Tratamentos		
	<i>In Natura</i>	Seco 60 °C	CV (%)
Ácido ascórbico (mg/100g)	3,0 b	135,1 a	0,2
Clorofila total (mg/100g)	6,5 b	43,3 a	11,2
Carotenóides (µg/g)	24,0 b	123,1 a	11,6
Flavonóides (mg/100g)	17,3 b	277,5 a	2,1
Antocianinas (mg/100g)	0,4 b	11,2 a	7,6
Comp. fenólicos (mg/100g)	57,6 b	1816,4 a	7,9

\*As médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, considerando-se um nível de significância 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação.

A clorofila total do pimentão *in natura* foi de 6,5 mg/100 g (Tabela 1) e no pimentão desidratado foi de 43,3 mg/100 g, diferindo estaticamente entre si. De acordo com Hojo et al. (2007), a clorofila total de pimentões em condição ambiente foi de 6,79 mg/100 g. Porém na pesquisa de Arlindo et al. (2007), a clorofila total do pimentão seco foi de 21,35 mg/100 g. Verificou-se que o teor de clorofila no pimentão desidratado foi maior que no *in natura*, isso indica que o processo de secagem aplicado não afetou esse componente.

Houve uma diferença significativa entre os carotenóides avaliados (Tabela 1). O teor de carotenóides do pimentão *in natura* foi de 24,0 µg/g, já no pimentão desidratado o valor foi de 123,1 µg/g. Na pesquisa de Maciel et al. (2003), os carotenóides totais em pimentão comum foi de 2,88 mg/100

g. Nota-se que o teor de carotenóides encontrado neste trabalho foi menor que valor reportado na literatura. Essa característica pode estar relacionada com o tipo de pimentão avaliado, tendo em vista que, no comércio existe uma grande variedade de pimentões.

O teor de flavonóides do pimentão *in natura* foi de 17,3 mg/100 g, já no pimentão desidratado o valor foi de 277,5 mg/100 g, deferindo estatisticamente entre si (Tabela 1). Maciel et al. (2003), ao avaliar os fitoquímicos em diferentes variedades de pimentão, encontrou valores de 10,24 mg/100 g no pimentão cumprido, 8,46 mg/100g pimentão amarelo e 6,50 mg/100 g no pimentão comum. Observou-se que o teor de flavonóides encontrado nesta pesquisa foi maior. Sendo uma característica importante. Visto que, os flavonóides pertencem a uma classe de compostos polifenólicos que participam de vários processos no organismo (DORNAS et al., 2007).

As antocianinas apresentaram valor de 0,4 mg/100 g no pimentão *in natura* e 11,2 mg/100 g no pimentão desidratado (Tabela 1), deferindo estatisticamente entre si. Segundo Maciel et al. (2003), o teor de antocianinas apresentado em pimentão roxo foi de 5,64 mg/100 g e no pimentão amarelo o valor foi de 0,16 mg/100 g. Não foi encontrado valores de antocianinas em pimentão verde, entretanto, observou-se que o resultado encontrado neste trabalho foi maior que o valor indicado no pimentão amarelo, podendo isso ser uma qualidade relacionada ao pimentão estudado.

Os teores de compostos fenólicos foram de 57,6 mg/100 g para o pimentão *in natura* e 1816,4 mg/100 g no pimentão desidratado (Tabela 1), apresentando diferença significativa entre si. De acordo com Leme (2012), os compostos fenólicos em diferentes variedades de pimentão *in natura*, foram de 89,59 a 137,04 mg/100 g, respectivamente. O teor de compostos fenólicos do pimentão verde encontrado neste trabalho foi menor, entretanto esse parâmetro foi aumentado após secagem, sendo uma característica interessante, visto que, esses componentes possuem ação antioxidante e funcionam como agentes redutores exercendo proteção ao organismo (MELO et al., 2006).

Não se encontra com facilidade estudos voltados para determinação de carotenóides, flavonóides, antocianinas e compostos fenólicos no pimentão desidratado. No entanto, observou-se que esses fitoquímicos foram aumentados após aplicação da secagem a 60 °C. Vale ressaltar que o teor de compostos fenólicos foi o que obteve maior concentração após a desidratação do pimentão (Tabela 1).

Ocorreu um aumento dos compostos bioativos após o processo de secagem, o que já era esperado, tendo em vista que, houve perda de umidade do pimentão. Nota-se que as propriedades bioativas não foram perdidas após a aplicação do tratamento térmico e que os teores de ácido ascórbico, carotenóides e compostos fenólicos foram os mais concentrados (Tabela 1).

## CONCLUSÕES

A perda de água durante o processo de secagem aumentou a concentração dos compostos bioativos do pimentão desidratado, o produto obtido com esse método exibiu altos teores de fitoquímicos, o uso da secagem pode ser uma alternativa para prolongar a vida útil dessa hortaliça.

## AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos; Grupo de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos – GPCTEA; Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos do CCTA/UFMG, Câmpus de Pombal.

## REFERÊNCIAS

ARLINDO, D. M.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIREDO, R. M. F. Armazenamento de pimentão em pó em embalagem de polietileno. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.9, n.2, p.111-118, 2007.

BEZERRA, T. S. Desidratação de hortaliças: Aspectos teóricos. 2007. 53.p. Monografia (Graduado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007.

BORGHI, D. F. Logística de Armazenamento de Frutos e Hortaliças em Supermercado. 2008. 234 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas. 2008.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. D. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade antiradical livre. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.32, n.4, p.1196-1205, 2010.

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 783p.

DORNAS, W. C.; OLIVEIRA, T. T.; RODRIGUES-DAS-DORES, R. G.; SANTOS, A. F.; NAGEM, T. J. Flavonóides: Potencial terapêutico no estresse oxidativo. *Rev. Ciência Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v.28, n.3, p.241- 249, 2007.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.) anthocyanins as food colors. New York: Academic Press, 1982.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Revista e Ampliada. Viçosa: UFV, 2007.

HORST, M. A.; LAJOLO, F. M. Biodisponibilidade de compostos bioativos de alimentos. Disponível em: <<https://nutrisaude14.files.wordpress.com/2014/09/biodisponibilidade-1.pdf>> acessado em: 06 de janeiro de 2016.

HOJO, E. T. D.; CARDOSO, A. D.; HOJO, R. H.; BOAS, E. V. B. V.; MARCO ALVARENGA, A. R. Uso de películas de fécula de mandioca e pvc na conservação pós-colheita de pimentão. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.1, p.184-190, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. São Paulo: IAL, 2008.

LEME, S. C. Qualidade pós-colheita de pimentões produzidos em sistema orgânico. 2012. 117.p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, (UFL), Minas Gerais, 2012.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: PACKER, L., DOUCE, R. (Eds.). *Methods in Enzymology*. London, v.148, p.350-382, 1987.

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; MUSSER, R. S.; LIMA, V. L. A. G.; MUSSER, R. S.; LIMA, D. E. S.; SILVA, M. V. Fitoquímicos bioativos em diferentes variedades de pimentão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.2, p.1-4, 2003.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; LEAL, F. L. L.; CAETANO, A. C. S.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.26, n.3, p.639-644, 2006.

MOSCONI, E. A.; SCALDAFERRO, M. A.; GRABIELE, M.; CECCHINI, N. M.; GARCÍA, Y. S.; JARRET, R.; DAVIÑA, J. R., DUCASSE, D. A.; BARBOZA, G. E.; EHRENDORFER, F. The Evolution of Chili Peppers (*Capsicum – Solanaceae*): a Cytogenetic Perspective. VI th International Solanaceae Conference. *Acta Hort*, 2007.

SILVA, F. A. S. ASSISTAT versão 7.6 beta (2016). Campina Grande-PB: Assistência Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de Campina Grande. Disponível em: <<http://www.assistat.com/index.html>>. Acesso em: 19 Agosto de 2016.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteu micro method for total phenol in wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, p.3-5, 2006.