

**NOTA CIENTÍFICA****Composição centesimal e teores de açúcares da farinha de pimentão verde*****Centesimal composition and sugar content of green pepper flour***

Ana Marinho do Nascimento^{*1}, Franciscleudo Bezerra da Costa², Jéssica Leite da Silva³, Kalinne Passos dos Santos⁴, Tatiana Marinho Gadelha⁵

Resumo: O pimentão *Capsicum annuum* L., é uma hortaliça de extrema importância econômica no Brasil. A informação da composição nutricional dos alimentos é um parâmetro que auxilia os consumidores durante a escolha dos produtos. O trabalho objetivou avaliar a composição centesimal e os teores de açúcares do pimentão verde *in natura* e seco a 60 °C, a fim de identificar se esses componentes permaneceram após a secagem. O experimento foi conduzido conforme delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos e cinco repetições. Foram utilizados pimentões verdes do CEASA da cidade de Patos, Paraíba. Os pimentões foram acondicionados em caixas plásticas e transportados para o laboratório onde foram selecionados, lavados, sanitizados, processados e secos em estufa com circulação e renovação de ar a 60 °C. Ao término da secagem foi realizada a trituração e peneiramento para proceder às análises de umidade, cinzas, lipídios, proteínas e açúcares totais e redutores. Os teores de carboidratos foram calculados pela diferença entre 100 e a soma das percentagens de umidade, proteína, lipídeos e cinzas. O valor energético foi calculado multiplicando-se esses valores pelos fatores atwater. Os componentes apresentaram diferença significativa nos tratamentos estudados, observou-se que houve um aumento dos macronutrientes após a secagem. A composição centesimal da farinha de pimentão concentrou-se após à secagem, isso indica que o método aplicado é uma alternativa para aproveitar as grandes produções no período de safra.

Palavras-chave: Conservação; concentração; macronutrientes; processamento.

Abstract: The *capsicum annuum* L., is a vegetable of extreme economic importance in Brazil. Information on the nutritional composition of foods is a parameter that assists consumers during the choice of products. The objective of this work was to evaluate the centesimal composition and the sugar content of fresh and dry green peppers at 60 °C in order to identify if these components remained after drying. The experiment was conducted in a completely randomized design with 2 treatments and 5 replicates. Green peppers from CEASA of the city of Patos-PB were used. The peppers were packed in plastic boxes and transported to the laboratory where they were selected, washed, sanitized, processed and dried in a greenhouse with circulation and air renewal at 60 °C. At the end of the drying the crushing and sieving were carried out to carry out the analyzes of moisture, ashes, lipids, proteins and total and reducing sugars. The carbohydrate contents were calculated by the difference between 100 and the sum of the percentages of humidity, protein, lipids and ashes. The energy value was calculated by multiplying these values by the atwater factors. The components showed a significant difference in the treatments studied, it was observed that there was an increase of macronutrients after drying. The centesimal composition of pepper flour was concentrated after drying, indicating that the applied method is an alternative to take advantage of the large productions in the harvest period.

Key words: Conservation; concentration; macronutrients; processing.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 14/05/2018; aprovado em 26/09/2018

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

²Professor do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, e-mail: franciscleudo@yahoo.com.br

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

⁴Graduada em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, e-mail: kalinne2012.2@gmail.com

⁵Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cajazeiras, Paraíba, e-mail: tatianamarinho08@hotmail.com



INTRODUÇÃO

O pimentão *Capsicum annuum* L., pertence à família das Solanaceae e ao gênero *Capsicum*, é uma planta originária do continente Americano, cultivado em diferentes regiões do mundo. No Brasil e no exterior, é uma hortaliça de extrema importância, sendo considerada uma das dez hortaliças mais importantes economicamente (DAMBROS, 2014; LEME, 2012).

As hortaliças como o pimentão, são matérias-primas importantes na alimentação do brasileiro, sendo também associadas a indústria de alimentos, no entanto, esses frutos após a colheita permanecem com seus processos metabólicos, por isso são considerados altamente perecíveis. Alguns fatores, como tempo de estocagem, temperatura de armazenamento e presença de etileno, favorecem a senescência desses produtos, gerando a depreciação da qualidade com consequente perda de mercadoria, fazendo com que esses alimentos sejam descartados quando a qualidade excede o limite de aceitação do consumidor (LEME, 2012). As perdas também acontecem devido a ação de agentes externos como pragas, doenças e a falta de adequação durante o manuseio, transporte e armazenamento (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Dentre os métodos de conservação a secagem é um dos mais antigos e tem motivado investimentos na indústria. É uma técnica que permite a conservação pelo controle de umidade. O procedimento é realizado através da retirada de água presente no alimento em forma de vapor pela transferência de calor. A secagem pode ser utilizada como uma alternativa para aproveitar a produção, disponibilizando no mercado produtos estáveis e seguros (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

Os pimentões desidratados podem ser aplicados em diferentes produtos como: sopas, purê, risotos, temperos, caldos, macarrão instantâneo, molhos e outros. Essa aplicação, possibilita elaborar alimentos com qualidade inovadora, visto que, o sabor se aproxima do pimentão fresco em diversos formatos como: fatia, cubos, moídos e desfiados. Sendo um produto com valor agregado por se apresentar visualmente uniformemente, facilitando a aplicação, além de possuir uma vida útil superior (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

A informação da composição nutricional dos alimentos comercializados no Brasil, é de extrema importância para que os consumidores possam conhecer melhor os produtos, como também avaliarem a disponibilidade dos nutrientes presentes. No entanto, devido suas dimensões continentais, o País ainda possui uma grande porção de produtos de origem vegetal, que precisam ser caracterizados adequadamente (BRASIL, 2011).

O trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal e os teores de açúcares do pimentão verde *in natura* e seco a 60 °C, a fim de identificar se esses componentes permaneceram após a secagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo do tipo quantitativo, realizado com pimentões verdes provenientes no Centro Econômico de Abastecimento Sociedade Anônima (CEASA), localizado 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, Campus Pombal (Figura 1C).

O experimento foi conduzido conforme delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (pimentão *in natura* e pimentão seco) e cinco repetições de aproximadamente 250 g por unidade experimental, cada uma das repetições foram avaliadas em triplicata, totalizando 15 repetições por amostra.

Os pimentões foram selecionados visualmente, descartando-se os que continham injúrias e podridões (Figura 1D). Posteriormente, foram lavados em água corrente para remoção de sujidades superficiais (Figura 1E). O material foi imerso em solução de Sumaveg a 200 ppm durante 10 minutos (Figura 1F). Em seguida, foi transferido para o enxague com solução de Sumaveg a 5 ppm (Figura 1G). O processamento mínimo foi executado em um processador industrial de alimentos Modelo Robot Coupe CL 50 Ultra, (Figura 1H). Logo após, foi realizada uma segunda seleção eliminando pedúnculos e sementes (Figura 1I). O produto foi pesado em bandejas e colocados para secagem em estufa com circulação e renovação de ar (Modelo SI-102) na temperatura de 60 °C (Figura 1J). A trituração foi efetuada com o auxílio de um almofariz previamente sanitizado (Figura 1K) e na sequência, foi realizado o peneiramento manualmente com peneiras de Mimo Style-AP24 (Figura 1L).

A massa seca de pimentão foi armazenada em embalagens plásticas de polietileno, envolvidas em papel pardo e deixadas à temperatura ambiente. As amostras *in natura* foram trituradas separadamente em liquidificador e colocadas em recipientes esterelizados para proceder as análises.

Figura 1. Fluxograma de preparação das amostras da farinha de pimentão seco a 60 °C.



Fonte: Nascimento et al. (2017)

A umidade foi determinada segundo as normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), onde pesou-se as amostras em cadinho previamente tarado, posteriormente, colocou-se na estufa a 105 °C, resfriou-se em dessecador e pesou-se. O procedimento foi repetido até o peso constante.

As cinzas foram determinadas segundo as normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), onde pesou-se as

amostras em cadinho previamente tarado, em seguida realizou-se a incineração da amostra em mufla à 550 °C até as cinzas ficarem brancas ou ligeiramente acinzentadas. Resfriou-se em dessecador até temperatura ambiente e pesou-se novamente.

Os teores de lipídeos foram determinados como extrato etéreo através da extração contínua pelo método de Soxhlet, conforme as normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Pesou-se 5 g da amostra e colocou-se para secar em estufa à 105 °C por uma hora. Transferiu-se à amostra para o aparelho extrator tipo Soxhlet. Acoplou-se os tubos previamente tarados ao aparelho extrator e adicionou-se Hexano em quantidade suficiente. Foi deixado sob aquecimento para à extração contínua por 6 horas, retirou-se o tubo transferindo-se para uma estufa à 105 °C deixando por uma hora. Resfriou-se em dessecador até à temperatura ambiente e pesou-se novamente.

Os valores de proteínas total das amostras foram determinados pelo método de Kjeldahl, conforme o método descrito por Cecchi (2003). Para a digestão pesou-se 0,2 g das amostras e colocou-se nos tubos de Kjeldahl, adicionou-se 1,5 g da mistura catalítica e 3 mL de ácido sulfúrico. Logo após, colocou-se para digerir no bloco digestor com a chapa à 100 °C. A cada 30 minutos aumentou-se 50 °C até atingir 400 °C, deixando sob aquecimento até que o conteúdo do tubo ficasse límpido e transparente. Deixou-se esfriar por 30 minutos.

Para a destilação da amônia foi adicionado 5 mL de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína. Posteriormente, foi inserido o tubo com a amostra digerida no destilador e em seguida, foi adicionado 10 mL de NaOH 63%. Transferiu-se 10 mL de ácido bórico à 2% para um erlenmeyer, 4 gotas de alaranjado de metila e 6 gotas de verde de bromocresol inserindo-o no aparelho. Deixou-se destilar um volume de 50 mL. Sem demora, retirou-se o erlenmeyer e realizou-se a titulação do borato de amônio contra solução de ácido clorídrico 0,1 N.

Açúcares solúveis totais foram determinados pelo método da Antrona, segundo Yemm e Willis (1954). Em que pesou-se 1 g da amostra macerou-se e diluiu-se em 50 mL de água destilada. Posteriormente, deixou-se em repouso e realizou-se uma filtração. Tomou-se em tubos de vidro os reagentes seguindo a ordem da curva padrão. As amostras foram preparadas em banho de gelo, adicionando-se 0,5 mL do extrato, 0,5 mL de água destilada e 2,0 mL da solução de antrona 0,2%. Levou-se os tubos ao banho-maria à 100 °C por 3 minutos e deixou-se esfriar. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro na absorvância de 620 nm utilizando-se como referência a glicose para obtenção da curva padrão.

Açúcares redutores foram determinados conforme o método do ácido dinitrosalicílico, proposto por Miller (1959), onde pesou-se 1 g da amostra, macerou-se e diluiu-se em 25 mL de água destilada. Deixou-se em repouso e realizou-se uma filtração. Tomou-se em tubos de vidro os reagentes seguindo a mesma ordem da curva padrão. Uma alíquota de 0,4 mL do extrato foi misturada a 1,1 mL de água e a 1,0 mL da solução de ácido dinitrosalicílico seguindo de agitação. Levou-se os tubos ao banho-maria à 100 °C por 5 minutos e deixou-se esfriar. A curva padrão foi preparada com glicose e as leituras das amostras foram feitas em espectrofotômetro à 540 nm.

Os teores de carboidratos foram calculados pela diferença entre 100 e a soma das percentagens de umidade, proteína, lipídeos e cinzas como descrito por Brasil (2011). O

valor energético foi calculado multiplicando-se os valores de proteínas, carboidratos e lipídios pelos fatores atwater proposto por Brasil (2011).

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 do *software* Assistat 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor médio da umidade do pimentão *in natura* conforme a Tabela 1 foi de 93,4% diferindo do seco que foi de 11,1%. Segundo Rinaldi et al. (2008), a umidade dos pimentões produzidos com campo em hidroponia variou de 92,59 a 93,88%. O resultado da umidade do pimentão seco de acordo com Arlindo et al. (2007) foi de 12,10%. Os resultados encontrados neste trabalho foram similares aos valores apresentados pelos autores, indicando que o pimentão *in natura* possui uma alta umidade, tornando-se um alimento altamente perecível.

O teor de cinzas dos pimentões *in natura* foi de 0,4%, (Tabela 1) sendo inferior ao seco que foi de 7,3%, mostrando diferença significativa. O teor de cinzas dos pimentões *in natura* foi próximo aos indicados por Rinaldi et al. (2008) que encontraram valores de 0,42 a 0,35%. Os resultados da cinza do pimentão seco de acordo com Arlindo et al. (2007) foi de 5,13%, valor interessante tendo em vista que as cinzas é o resíduo inorgânico que permanece após a queima da matéria orgânica, sendo constituída de grandes quantidades de K, Na, Ca e Mg e outros elementos (PARK; ANTONIO, 2006).

Os teores de lipídios entre os tratamentos diferiram entre si, apresentando valores de 0,2% para o *in natura* e 1,3% no seco (Tabela 1). Segundo o trabalho citado por Rinaldi et al. (2008) a quantidade de lipídios em pimentões verdes produzido em campo foi de 0,11 a 0,14%. Observou-se que teores de lipídios encontrado do pimentão seco foi superior. De acordo com Food Ingredients Brasil (2016), os lipídios são de grande importância na indústria alimentícia, porque além de serem fonte de energia eles atuam na qualidade do sabor e textura dos alimentos.

Tabela 1. Composição centesimal e teores de açúcares do pimentão verde *in natura* e seco a 60 °C.

Parâmetros	<i>In natura</i>	Seco 60 °C	CV (%)
Umidade (%)	93,4 a	11,1 b	1,0
Cinzas (%)	0,4 a	7,3 b	10,4
Lipídios (%)	0,2 a	1,3 b	12,1
Proteínas (%)	1,5 a	19,6 b	6,0
Carboidratos (%)	4,9 a	60,7 b	7,2
Açúcares totais (g/100 g)	3,8 a	33,8 b	8,0
Açúcares redutores (g/100 g)	2,8 a	13,6 b	11,1
Valor energético (kcal/100 g)	26 a	267,6 b	8,3

*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.

As proteínas também apresentaram diferença entre os tratamentos, com valores variando de 1,5% no *in natura* e 19,6% no seco (Tabela 1). De acordo com Rinaldi et al. (2008) o teor de proteínas em pimentões verdes foi de 0,07%

a 0,12%. Não foi encontrado na literatura valores para proteínas em pimentão seco. Entretanto de acordo com Pinheiro et al. (2005) as proteínas desempenham importante papel na manutenção, reparo e crescimento dos tecidos corporais.

Os teores de carboidratos deferiram estatisticamente com valores de 4,9% no *in natura* e 60,7% no seco (Tabela 1). O valor de carboidratos encontrado por Brasil (2011) foi de 4,6%, sendo este valor semelhante ao obtido neste trabalho. Observou-se que ocorreu uma concentração dos macronutrientes após a aplicação da secagem e que quanto menor for o somatório dos constituintes, maior será o valor encontrado para os carboidratos.

Os açúcares totais no pimentão *in natura* (Tabela 1) foi de 3,8 mg/100 g, deferindo estatisticamente do seco, que foi de 33,8 mg/100 g. Segundo Rinaldi et al. (2008) as quantidades de açúcares totais em pimentões foram entre 5,06 a 6,14%. No trabalho de Junior et al. (2010) os teores de açúcares em pimentão amarelo colhidos verdes foram de 2,55%. Observou-se que a evaporação da água durante à secagem aumentou a concentração dos açúcares presentes no pimentão.

Os açúcares redutores apresentaram diferença significativa em relação aos tratamentos estudados, apresentando valores de 2,8 g/100 g no *in natura* e 13,6 g/100 g no seco (Tabela 1). Não foi encontrado na literatura valores para açúcares redutores em pimentão. De acordo com Park e Antônio (2006), os açúcares são os carboidratos mais abundantes e amplamente distribuídos entre os alimentos. Sendo o teor de açúcares individuais como glicose, frutose e sacarose importantes quando se objetiva avaliar o grau de doçura dos produtos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

No valor energético houve diferença significativa, nota-se que os valores aumentaram bruscamente após à secagem, variando de 26,0 a 267,6 kcal/100 g (Tabela 1). Esse aumento pode ser atribuído à concentração dos macronutrientes (proteínas, carboidratos e lipídeos) após a aplicação da secagem, tendo em vista que esses componentes serviram de base para o cálculo do valor energético. O valor calórico do pimentão verde divulgado por Brasil (2011) foi de 21 kcal/100 g, estando o valor próximo do encontrado neste trabalho.

CONCLUSÕES

Os teores de cinzas, lipídeos, proteínas, açúcares e valor energético concentraram-se após a secagem, isso indica que a farinha do pimentão verde é uma alternativa para aproveitar as grandes produções no período de safra aumentando a vida útil do pimentão.

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.
- BRASIL. Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO. 4 ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.
- CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 783p.
- CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2ªed.rev. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2003.
- DAMBROS, J. I. Estabilidade de compostos potencialmente bioativos e alterações de qualidade em frutos e produtos de pimenta (*Capsicum spp.*). Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. 2014
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. Os lipídeos e suas principais funções. *Revista Fi*, n. 37, p. 55-61, 2016.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. Alimentos desidratados. *Revista Fi*, n. 26, p. 58-71, 2013.
- 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.
- JUNIOR, E. R. D.; GOTO, R.; RODRIGUES, D. S.; VICENTINI, N. M.; CAMPOS, A. J. Qualidade de pimentões amarelos colhidos em dois estádios de maturação. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça*, v. 17, n. 1, p. 23-30, 2010.
- LEME, S. C. Qualidade pós-colheita de pimentões produzidos em sistema orgânico. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Lavras. Fevereiro de 2012.
- MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of sugar. *Analytical chemistry*, v. 31, n. 3, p. 426-428, 195.
- NASCIMENTO, A. M.; COSTA, F. B.; SILVA, J. L.; ARAÚJO, C. R.; FORMIGA, A. S. Compostos bioativos do pimentão verde *in natura* e desidratado. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 12, n. 3, p. 552-555, 2017.
- PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. Análises de materiais biológicos. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. 21 f.
- PINHEIRO, D. M.; PORTO, K. R. A.; MENEZES, M. E. S. A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Editora da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2005, 52 p
- RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; RIBEIRO, M. O.; AMARAL, A. G. Características físico-químicas e nutricionais de pimentão produzido em campo e hidroponia. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, n. 3, p. 558-563, 2008.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Assistat versão 7.7 beta. Campina Grande-PB: Assistência Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de Campina Grande. 2016.
- YEMM, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *Biochemical Journal*, v. 57, n. 3, p. 508-514, 1954.