

ESTUDO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DOS CAROTENÓIDES TOTAIS PRESENTES NA PIMENTA HÍBRIDA *CAPSICUM CHINENSE*

Palavras-Chave: PROCESSAMENTO, CENTESIMAL, CAROTENÓIDES

Autores:

Flávia Carolina Ribeiro Szelbracikowski, FEA- UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). Lilian Regina Barros Mariutti (orientadora), FEA - UNICAMP

Carmen Bazzani (co-orientadora) - FEA - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

As pimentas têm sido utilizadas na culinária e na medicina há cerca de nove mil anos. Durante as navegações, seu poder conservante e sabor foram descobertos, e no Brasil, já eram cultivadas pelos indígenas antes da chegada dos europeus (Zancanaro, 2008). As espécies mais comuns no Brasil são *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum* e *Capsicum chinense*, com as duas últimas sendo as mais adaptadas e comercializadas (Lannes *et al.*, 2007). A pimenta biquinho é uma das mais populares no Brasil, mas a nova pimenta Maria Bonita, desenvolvida pela UFSCar, maior e menos pungente, vem ganhando espaço, embora careça de estudos aprofundados sobre sua composição e benefícios (Sala *et al.*, 2021).

Ricas em vitaminas, antioxidantes e carotenóides, as pimentas ajudam a prevenir doenças relacionadas ao estresse oxidativo, contendo também precursores da vitamina A (como o β -caroteno) (Ribeiro *et al.*, 2008; De Moraes, 2006). A estabilidade dos carotenóides varia de acordo com o pH e o processamento térmico, afetando a qualidade dos produtos alimentícios (Meléndez-Martínez *et al.*, 2004; De Moraes, 2006). Estudos detalhados são essenciais para assegurar a manutenção dos benefícios das pimentas ao longo do processamento e comercialização.

Para a avaliação dos compostos e benefícios associados à essa pimenta foram realizados testes de composição centesimal na pimenta liofilizada e submetida a 3 tipos de processamento: minimamente processada, conserva ácida e desidratada. Além disso, foram quantificados os carotenóides totais em cada uma dessas amostras. Esses dados possibilitarão um maior conhecimento das propriedades nutricionais e das variações entre os diferentes métodos de processamento.

METODOLOGIA:

A pimenta, Maria Bonita, vermelha que deu origem à pimenta liofilizada, foi colhida em 15/10/2023 no sítio Ypê, situado em Indaiatuba, SP (23°08'587"S, 47°09'13"W, e altitude de 750m), enquanto que as pimentas submetidas à processamentos foram compradas em 28/02/2024, em um estabelecimento comercial da cidade de Campinas.

PROCESSAMENTO: As pimentas foram processadas de três maneiras distintas (minimamente processadas, conserva ácida e desidratada) e após dois meses foram realizadas a análise centesimal e determinação de carotenóides totais.

Minimamente processada: A produção das pimentas minimamente processadas iniciou-se pela remoção dos talos e descarte das pimentas danificadas ou em decomposição, garantindo assim a qualidade do produto final. Em seguida, realizou-se a higienização das pimentas em uma solução de água clorada, preparada com 5 L de água e 5 mL de água sanitária. As pimentas foram imersas nessa solução por aproximadamente 20 min, depois enxaguadas em água corrente. Por fim, as pimentas foram secas e embaladas a vácuo (Cornejo *et al.*, 2005), conforme ilustrado na Figura 1.

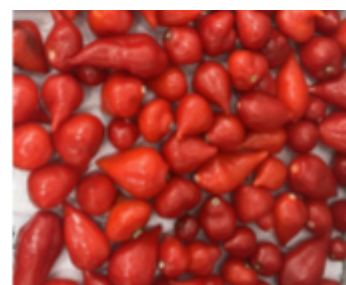


Figura 1 Pimentas minimamente processadas no estágio de secagem – Fonte: Autores, 2024.

Desidratadas: Para a produção das pimentas desidratadas, uma parte das pimentas minimamente processadas foi destinada ao processo de secagem. Após a sanitização, as pimentas foram dispostas em bandejas de modo a não se sobreporem. As bandejas foram colocadas em um secador de cabine, mantido a uma temperatura de 60 °C, conforme ilustrado na Figura 2. A secagem foi considerada concluída quando a massa das pimentas não se alterou entre pesagens consecutivas, indicando a completa evaporação da umidade. Após o término do processo, as pimentas desidratadas foram embaladas a vácuo e armazenadas sob refrigeração (Cornejo *et al.*, 2005).



Figura 2 Pimentas desidratadas no interior do secador a 60 °C – Fonte: Autores, 2024.

Conserva ácida: Utilizou-se uma parte das pimentas minimamente processadas. As pimentas foram branqueadas em salmoura (solução de NaCl 2%) conforme Figura 3, e então neutralizadas com ácido cítrico (Furtado, Dutra, 2012). Em seguida, foram acondicionadas em vidros esterilizados, completados com salmoura acidificada (pH < 4,5) para inibir o desenvolvimento de *Clostridium botulinum*. A exaustão foi realizada aquecendo os recipientes abertos em água fervente, fechando-os em seguida. Por fim, os recipientes foram pasteurizados e depois mantidos sob refrigeração (Furtado, Dutra, 2012).



Figura 3 Pimentas em conserva na etapa de branqueamento – Fonte: Autores, 2024.

ANÁLISE CENTESIMAL: As determinações de umidade, proteínas, lipídeos e cinzas foram realizadas em quadruplicata segundo os métodos da AOAC Association of Official Analytical Chemists. Arlington, AOAC, 1997.

Umidade: As placas de Petri foram secas em estufa a 105 °C por 30 min e, em seguida, transferidas para um dessecador por 30 min para atingir a temperatura ambiente. As placas foram pesadas e cerca de 2 g de amostra foram adicionadas a cada uma. Por fim, as placas foram secas em estufa a 105 °C por aproximadamente 8 h, até que o peso permanecesse constante (AOAC, 1997).

Cinzas: Os cadinhos vazios foram secos em mufla a 250 °C antes da pesagem. As amostras foram adicionadas e então queimadas em chamas de bico de Bunsen. Em seguida, os cadinhos foram incinerados a 550 °C em mufla por aproximadamente 6 h. Após atingirem a temperatura ambiente em um dessecador, os cadinhos foram novamente pesados e os valores registrados (AOAC, 1997).

Análise de proteínas: Primeiramente, as amostras foram adicionadas em tubos de Kjeldahl. Então, adicionou-se mistura catalisadora e ácido sulfúrico concentrado, depois, tampou-se os tubos com cogumelos de vidro. Os tubos foram aquecidos em bloco digestor e permaneceram até completa digestão (líquido transparente) (AOAC, 1997).

No tubo com a amostra digerida, começou-se o processo de destilação de kjeldahl e o produto formado foi coletado em Erlenmeyer. Após a coleta de 100 mL de solução, a destilação foi interrompida. A solução foi, então, titulada com HCl 0,02 N até o ponto de viragem, registrando-se o volume de HCl utilizado (AOAC, 1997).

Análise de lipídios: Para a análise de lipídios, a metodologia utilizada foi a de Bligh Dyer utilizando-se os solventes: clorofórmio, metanol e água destilada. Após homogeneização e agitação das amostras, a separação de fases ocorreu durante a noite. No dia seguinte, a camada superior foi descartada, e a camada inferior foi filtrada. Em seguida, 5 mL do filtrado foram transferidos para um béquer tarado, evaporados em estufa a 80 °C por 1 h, o béquer com os lipídios foi resfriado em dessecador e pesado (Bligh e Dyer, 1959).

Análise de carboidratos: Essas análises são muito complexas e portanto para sua determinação, o teor de carboidratos totais pode ser determinado por diferença, na qual soma-se a porcentagem de todos os outros componentes: lipídios, proteínas, umidade e cinzas, para então subtrai-se de 100% (Marques, 2018).

Análise de carotenóides: A amostra foi triturada em almofariz e lavada com acetona quantas vezes foi necessário até que o líquido saísse incolor, ou seja, até que a extração fosse exaustiva. Depois fez-se a partição com éter etílico e água destilada, a fase de éter etílico foi recolhida, adicionando sulfato de sódio para secar a solução e então, a solução de carotenóides foi transferida para um balão de fundo redondo e concentrada usando-se um evaporador rotativo (Rodriguez-Amaya, 2001).

Finalmente, o extrato seco foi dissolvido em hexano e avolumado em balões de 10 mL para leitura no espectrofotômetro UV-visível (Rodriguez-Amaya, 2001). A leitura para a quantificação dos

carotenóides totais foi feita em 450 nm e o coeficiente de absorção utilizado foi o do β -caroteno de valor 2592.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para a visualização dos resultados obtidos durante a pesquisa foi construída a Tabela 1 e Tabela 2.

Análises	Liofilizada	Minimamente processada	Desidratada	Conserva ácida
Umidade	$9,2139 \pm 1,2567^b$	$88,8333 \pm 0,6581^a$	$7,1062 \pm 0,0495^c$	$88,3398 \pm 0,601^a$
Cinzas	$6,5078 \pm 0,1149^a$	$0,6127 \pm 0,6127^d$	$4,8614 \pm 0,274^b$	$2,3917 \pm 0,197^c$
Proteínas	$9,8335 \pm 0,4007^a$	$0,9696 \pm 0,1175^b$	$9,3955 \pm 0,1562^a$	$0,4042 \pm 0,1909^b$
Lipídios	$10,8853 \pm 1,3789^a$	$0,2337 \pm 0,0441^c$	$2,9096 \pm 0,2932^b$	$0,5379 \pm 0,0215^c$
Carboidrato	$63,5269 \pm 2,3671^b$	$9,1286 \pm 0,4629^c$	$75,8424 \pm 0,4600^a$	$8,2207 \pm 0,8358^c$
Carotenóide totais	$1125,5808 \pm 24,7847^a$	$76,5948 \pm 1,6845^c$	$400,6995 \pm 4,2632^b$	$92,8667 \pm 25,4609^c$

Tabela 1 - Resultado da análise centesimal (%) e de carotenoides totais para cada tipo de pimenta vermelha de estudo deste projeto.

Análises	Liofilizada	Minimamente processada	Desidratada	Conserva ácida
pH	$5,0067 \pm 0,0503^a$	$5,0133 \pm 0,0116^a$	$4,7667 \pm 0,0503^b$	$2,925 \pm 0,0129^c$
Acidez	$0,2715 \pm 0,0159^a$	$0,2563 \pm 0,0364^{a,b}$	$0,0663 \pm 0,0071^c$	$0,2176 \pm 0,0118^b$
°Brix	$7,3333 \pm 0,2887^a$	$7,8333 \pm 0,2887^a$	-	$7,2667 \pm 0,2082^a$

Tabela 2 - Resultado das análises físico-químicas para cada tipo de pimenta vermelha de estudo deste projeto.

Observa-se uma diferença significativa nos valores obtidos para a pimenta desidratada e liofilizada, atribuída à presença residual de água em sua composição, o que gera uma concentração dos demais componentes. Dessa forma, os valores de cinzas, proteínas, lipídios e carotenóides são consideravelmente maiores quando comparados às outras formas, exceto as liofilizadas, que, devido à baixa composição de água, apresentam valores próximos aos das pimentas desidratadas.

Ademais, percebe-se uma variação substancial nos valores desses compostos dependendo do tipo de processamento aplicado a cada pimenta. Tal observação ressalta a importância da caracterização centesimal dos alimentos conforme o processamento, uma vez que este pode alterar a disponibilidade de certos nutrientes, aumentando ou diminuindo suas concentrações.

CONCLUSÃO:

A pesquisa sobre a pimenta híbrida *Capsicum chinense* revelou variações significativas na composição nutricional e nas propriedades dos frutos conforme o método de processamento. As análises mostraram que as pimentas desidratadas e liofilizadas possuem maior concentração de cinzas, proteínas e lipídios devido à menor quantidade de água.

Essas variações destacam a importância de caracterizar os alimentos centesimalmente, já que o processamento pode alterar a disponibilidade de nutrientes. Os resultados são essenciais para otimizar o uso da *Capsicum chinense* na indústria alimentícia, medicinal e cosmética, garantindo um melhor aproveitamento de suas propriedades nutricionais e funcionais.

A iniciação científica foi essencial para meu crescimento pessoal e profissional, desenvolvendo habilidades de pesquisa, análise crítica e resolução de problemas. A experiência proporcionou um entendimento profundo das análises científicas, ampliando meu conhecimento técnico e preparando-me para futuros desafios em minha carreira profissional, destacando a importância da pesquisa na inovação e aprimoramento de produtos alimentícios e outros derivados.

BIBLIOGRAFIA

A.O.A.C.1997.

Bligh, E. G. Dyer, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*. 37: 911-917, 1959.

Cornejo, F. E. P.; Nogueira, R. I.; Wilberg, V. C. **Manual para processamento de pimentas (*Capsicum spp*) desidratada**. Embrapa. Rio de Janeiro. RJ. 2005. Acesso em: 15 julho 2024.

Furtado, A. A. L.; Dutra, A. de S. **Elaboração de conservas de pimenta**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.33, p.267, p.57-62. 2012. Acesso em: 15 julho 2024.

Lannes, S. D.; Finger, F. L.; Schuelter, A. R.; Casali, V. W. D. **Crescimento e qualidade de acessos brasileiros de frutos de *Capsicum chinense***. [S. l.], 23 abr. 2007. Acesso em: 4 julho 2024

Marques, J. H. Determinação da composição centesimal de chocolate meio amargo. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 10, n. 4, 2018. Acesso em: 14 julho 2024.

Meléndez-Martínez, A. J.; Vicario, I. M.; Heredia, F. J.. **Importancia nutricional de los pigmentos carotenoides**. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Caracas, vol.54, n°2, p.149-155, jun. 2004^a. Acesso em: 4 julho 2024.

Pinto, C. M. F.; Pinto, C. L. De O.; Donzeles, S. M. L. **PIMENTA CAPSICUM: PROPRIEDADES QUÍMICAS, NUTRICIONAIS, FARMACOLÓGICAS E MEDICINAIS E SEU POTENCIAL PARA O AGRONEGÓCIO**. [S. l.], Dezembro 2013. 4 julho 2024.

Ribeiro, C. S. Da C.; Lopes, C. A.; De Carvalho, S.I. C.; Reifschneider, Francisco J. B. **Pimentas *Capsicum***. [S. l.], 2008. Acesso em: 4 julho 2024.

Rodriguez-Amaya, D. B. **Um guia para análise de carotenóides em alimentos**. Vol. 71. Washington, DC, EUA:: ILSI press. 2001.

Zancanaro, R. D. **Pimentas: tipos, utilização na culinária e funções no organismo**. [S. l.], 2008. Acesso em: 4 julho 2024.