



TEOR DE VITAMINA C E DE CAROTENÓIDES EM MAÇÃS DESIDRATADAS EM ESTUFA OU LIOFILIZADOR

INGRYD DIAS LIMA¹; ANDRESSA FONTES BARRES²; LETÍCIA MASCARENHAS PEREIRA BARBOSA³

¹Universidade Federal de Pelotas – ingryd@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – andressabarres@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – leticiampb@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A procura por produtos à base de frutas tem aumentado, principalmente devido ao reconhecimento da importância de frutas e hortaliças para a manutenção da saúde e na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e obesidade (COSTA et al., 2012). No entanto, as frutas são altamente perecíveis, pois a água que compõe a sua estrutura gera um ambiente favorável aos processos biológicos, bioquímicos e biofísicos que degradam alimentos, o que dificulta sua comercialização e aumenta as perdas pós-colheita. (APATI, 2004).

Entre as técnicas empregadas para a manutenção da qualidade pós-colheita de frutas, a desidratação visa a redução da atividade de água do alimento diminuindo a velocidade dos processos que levam à deterioração. Dessa forma, possibilita aumento da vida útil, diminuição do volume de armazenamento, facilitando o transporte, resultando, ainda, em uma nova alternativa no mercado, a fruta desidratada, que é um produto de alto valor agregado (SOUZA, 2011). No entanto, a desidratação pode ocasionar alterações nas características sensoriais e nutritivas do alimento. A intensidade dessas alterações depende das condições utilizadas no processo de secagem e das características próprias de cada produto. Assim, a escolha do método de secagem apropriado pode ser a chave para o sucesso da operação (MARIANO et al., 2011) (MARQUES, 2008).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos métodos de desidratação nos teores de vitamina C e de carotenóides em maçãs.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado nas dependências do Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Nutrição e do Laboratório de Análise Físico-Química do Curso de Farmácia, ambos da Universidade Federal de Pelotas.

Foram utilizadas amostras de maçã gala, obtidas do comércio de Pelotas/RS. As maçãs foram higienizadas, cortadas em fatias de aproximadamente 2mm e separadas em amostras de 250g, as quais foram tratadas com SO₂ 2000 ppm durante 2 minutos e imediatamente encaminhadas para desidratação.

A desidratação em estufa foi realizada em estufa Quimis a 65°C, até massa constante. As amostras desidratadas por liofilização foram previamente congeladas em ultrafreezer a -80°C e transferidas para liofilizador Enterprise II, onde foram criodesidratadas a -34°C, até massa constante.

Após a desidratação, as amostras foram armazenadas em embalagem hermética e mantidas em temperatura ambiente até o momento das análises. Amostras não desidratadas foram utilizadas como controle nas análises.

O conteúdo de vitamina C foi determinado pelo método de iodometria, segundo o Instituto Adolfo Lutz (2005), utilizando amido como indicador e tendo os resultados expressos em $\mu\text{g g MS}^{-1}$, obtidos pela diferença do volume gasto de iodo e tiosulfato de sódio nas titulações, onde cada mL da solução de iodo 0,01 N correspondeu a 0,08 mg de ácido ascórbico.

O conteúdo de carotenoides foi determinado segundo método descrito por Rodriguez-amaya (1999). após leitura da absorbância em espectrofotômetro nos seguintes comprimentos de onda: 470nm, 647nm, 663nm, os teores de carotenóides foram calculados através de equações estabelecidas por Lichtenthaler (1987) e os resultados foram expressos em $\mu\text{g.g}^{-1}$ de matéria seca.

A umidade das amostras foi determinada segundo Instituto Adolfo Lutz (2005).

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados foram examinados pelo teste t , com valor crítico de $p = 0,05$. A análise dos dados foi realizada mediante análise de variância (ANOVA) e aplicados teste de Tukey para comparação de média.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A secagem em estufa foi mais rápida (60 horas) em relação à liofilização (96 horas). Também foi mais prática, uma vez que as frutas são diretamente dispostas em estufa, não sendo necessária a etapa de congelamento, indispensável para a liofilização. No entanto, as frutas liofilizadas apresentaram aspecto e coloração muito próximos aos do controle, enquanto as desidratadas em estufa apresentaram-se mais ressecadas e escurecidas (Figura 1).



Figura 1. Fatias de maçãs após processo de liofilização (A) e de desidratação em estufa (B).

Os conteúdos de carotenóides e de vitamina C das amostras estão apresentados na Tabela 2. A desidratação das fatias de maçãs ocasionou perdas

significativas nos teores destes antioxidantes tanto ao se utilizar estufa quanto o liofilizador. No entanto, as perdas foram significativamente menores nas frutas liofilizadas, em comparação às desidratadas em estufa.

Tabela 2. Conteúdo de carotenóides e vitamina C em fatias de maçãs desidratadas por dois métodos diferentes e *in natura*.

Método de desidratação	Carotenóides ($\mu\text{g g MS}^{-1}$)	Vitamina C ($\mu\text{g g MS}^{-1}$)
Estufa	33,22 c	29,1 c
Liofilizador	40,20 b	38,2 b
In natura	103,16 a	143,2 a

*médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Os carotenóides são os pigmentos responsáveis pela cor amarela, alaranjada e vermelha dos frutos, sendo um importante componente no combate aos radicais livres, além de sua atividade de pró-vitamina A no organismo humano.

A liofilização tem sido considerada como meio adequado para preservar amostras biológicas que precisam ser estocadas antes da análise dos carotenóides. Entretanto, está comprovado que ocorre degradação de carotenóides durante a liofilização e esse processo aumenta a porosidade da amostra, aumentando a exposição dos carotenóides ao oxigênio ao longo do tempo (BRASIL, 2000). Esta afirmação pode explicar a perda significativa no conteúdo de carotenóides das amostras de maçã estudadas neste trabalho

O ácido ascórbico é também um índice da qualidade dos alimentos (CHITARRA et al., 2005). É o nutriente mais afetado pelo processamento de frutas e vegetais, por isso sua retenção é usada frequentemente como indicativo da qualidade nutricional e até mesmo de conservação dos alimentos (ROSA, 2007).

Os métodos de secagem são utilizados para aumentar o tempo de prateleira de alimentos. Porém o uso de temperatura elevada ocasiona perda de nutrientes voláteis. A liofilização por não elevar a temperatura do produto, é um método de desidratação reconhecido, por não causar tantas perdas.

4. CONCLUSÕES

A secagem em estufa se mostrou mais rápida e prática em relação à liofilização, o que é interessante do ponto de vista da indústria, uma vez que gera menos custo e tempo para obtenção do produto. No entanto, as frutas liofilizadas apresentaram aspecto e coloração muito próximos ao controle enquanto as desidratadas em estufa apresentaram-se mais ressecadas e escurecidas.

A desidratação das fatias de maçãs ocasionou perdas significativas nos teores de vitamina C e de carotenóides tanto ao se utilizar estufa quanto o liofilizador. No entanto, estas perdas foram significativamente menores nas frutas liofilizadas, em comparação às desidratadas em estufa.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APATI G.P. **Secagem e resfriamento a vácuo de cogumelos comestíveis da espécie *Pleurotusostreatus* DSM 1833**. 2004. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa Nº 1, de 7 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas**. Diário Oficial da União, Nº 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000.
- CHITARRA, M.F, CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Universidade Federal de Lavras, 2005.
- COSTA L.F, VASCONCELOS F.G, CORSO A.T. **Fatores associados ao consumo adequado de frutas e hortaliças em escolares de Santa Catarina, Brasil**. Cad Saúde Pública, Rio Janeiro, jun; 2012.
- LICHTENTHALER, HK. **Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes**. MethodsEnzymol, San Diego, v.148, p. 362-385, 1987.
- LUTZ, I.A. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.
- MARIANO E.J, NUNES E.E, VALNTINI E. **Avaliação dos parâmetros físico-químicos e sensoriais da maçã desidratada para uso como aperitivo**. 2011. Trabalho de conclusão de curso (graduação). Trabalho de Diplomação do curso superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- MARQUES L.G. **Liofilização de frutas tropicais**. 2008. TESE (doutorado). Universidade Federal de São Carlos. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química.
- PROTZEK E.C, FREITAS J.R, WASCZYNSKJj N. **Desenvolvimento de tecnologia para o aproveitamento do bagaço de maçã na elaboração de pães e biscoitos ricos em fibra alimentar**. 1997. 94p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Curitiba – PR.
- ROSA S.J, et al. **Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica**. Ciênc. Tecnol. Aliment. vol.27, nº4, Campinas; 2007.
- SOUZA V.C. **Efeito da liofilização e desidratação em leite de espuma sobre a qualidade do pó de polpa de cupuaçu**. 2011. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos.
- TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Nepa-Unicamp. Versão II, 2.ed., Campinas - SP, 2006.
- UFES. **Estudo do processo da secagem da maçã**. XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 2010. Acessado em 23 de set. 2017. Online. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0718_0546_01.pdf