

## ARMAZENAMENTO DE MORANGO LIOFILIZADO: EFEITO SOB SÓLIDOS SOLÚVEIS, pH E ACIDEZ

FERNANDA MOREIRA OLIVEIRA<sup>1</sup>; DEISE PATRÍCIA PORTELA DE OLIVEIRA ZÜGE<sup>2</sup>; RAQUEL MOREIRA OLIVEIRA<sup>2</sup>; ANA PAULA MANERA<sup>2</sup>; ANDRESSA CAROLINA JACQUES<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa – *fer.moroli@gmail.com*

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa – *deise-portela@hotmail.com*

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa – *raquelmoroli@gmail.com*

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa – *ana.manera@unipampa.edu.br*

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pampa – *andressajacques@unipampa.edu.br*

### 1. INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria L.*) é produzido e apreciado nas mais variadas regiões do mundo, sendo a espécie do grupo das pequenas frutas de maior expressão econômica, e tem ganhado grande destaque na área da saúde, devido à composição química que apresenta, pois é rico em vitamina C e em compostos fenólicos (OLIVEIRA et al., 2005; PEREIRA *apud* AABYET., 2009). Devido à composição química complexa, todos os produtos processados de morango, geléias e sucos, por exemplo, mesmo elaborados e embalados com alta tecnologia, têm vida de prateleira relativamente curta com perdas expressivas de cor e sabor. A perda de qualidade é diretamente proporcional ao tempo e temperatura elevados ao qual o produto é exposto no processamento e durante seu período de comercialização. Sendo o morango uma fruta com alto teor de compostos antioxidantes, é necessária sua conservação por longos períodos, mantendo as propriedades semelhantes às da fruta fresca, sendo este um desafio tecnológico a ser vencido, podendo ser a liofilização uma alternativa viável para uma melhor conservação.

A liofilização, também chamada de criodesidratação, é um tipo particular de desidratação por sublimação. Para realizá-la, congela-se o produto, colocando-o em temperatura e pressão de vapor d'água inferiores as do ponto triplo da água (0,0099 °C e 610,5 Pa), proporcionando-lhe o calor latente de sublimação. Os liofilizadores constam dos seguintes elementos básicos: uma câmara de vácuo, o onde se introduz o alimento, uma fonte de calor, condensador e uma bomba de vácuo (ORDONEZ, 2005).

Após a liofilização existe a preocupação com o armazenamento. De acordo com BOSS (2004), o produto liofilizado deve ser embalado sem umidade atmosférica, e em alguns casos embala-se o produto seco em gás nitrogênio e dióxido de carbono. Se o processo ocorrer corretamente e for mantido em condições adequadas o produto pode ser guardado por um período maior de tempo e suas propriedades serão mantidas.

Poucas são as informações na literatura sobre a liofilização de morango e armazenamento de morango liofilizado, demonstrando a necessidade de novos estudos.

Em face do exposto, o presente trabalho tem como objetivo verificar o efeito do armazenamento de morango liofilizado sob sólidos solúveis, pH e acidez.

### 2. METODOLOGIA

Os morangos da variedade Tudla foram obtidos de um produtor da cidade de Dom Pedrito, safra 2013, mantidos sob refrigeração e encaminhados até o

laboratório de Processamento de Produtos de Origem Vegetal da Unipampa campus Bagé. As frutas foram mantidas sob congelamento para liofilização e posteriores análises, sendo estas realizadas no morango *in natura* e liofilizado (1<sup>o</sup>, 15<sup>o</sup> e 30<sup>o</sup> dia).

## 2.1. Liofilização

Os morangos inteiros, após congelamento rápido, foram liofilizados por 24 horas, em liofilizador marca Liotop (Figura 1), modelo L101, com temperatura de trabalho de - 55°C. Logo após, foram embalados a vácuo em embalagens de polipropileno, como mostrado na Figura 2, e armazenados em temperatura ambiente.

Figura 1: Morangos sendo liofilizado no liofilizador utilizado no presente estudo.



Fonte: O autor, 2014.

Figura 2: Morangos embalados, após liofilização.



Fonte: O autor, 2014.

## 2.2. Sólidos solúveis

Os sólidos solúveis foram determinados através de análise em Refratômetro de bancada do tipo Abbé, com resultados expressos em Graus Brix (°B), de acordo com metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

## 2.3. pH

A determinação do pH foi feita através de um pHmetro digital microprocessado da marca Del lab modelo dl- Ph, previamente calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0.

## 2. 4. Acidez titulável total

A acidez total (ATT) foi determinada pelo procedimento titulométrico de acordo com Instituto Adolfo Lutz (2008). A titulação foi realizada com NaOH, 01N padronizado, com resultados expressos em % de ácido de citrico.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os resultados da caracterização do fruto referente ao teor de sólidos solúveis, pH, e acidez total titulável do morango *in natura*, logo após liofilização e após armazenamento sob vácuo, aos 15 e 30 dias.

Tabela 1: Caracterização físico-química de morango *in natura*, liofilizado e após armazenamento.

Atributos	<i>In natura</i>	Liofilizado	15 dias	30 dias
Sólidos Solúveis (°Brix)	7,2±0,03 <sup>A</sup>	9,8±0,12 <sup>B</sup>	11,3±0,09 <sup>C</sup>	6,6±0,11 <sup>D</sup>
pH	2,64±0,30 <sup>A</sup>	3,09±0,12 <sup>B</sup>	3,47±0,08 <sup>C</sup>	2,91±0,15 <sup>A</sup>
Ácidez Titulável(%)	1,00±0,12 <sup>A</sup>	1,19±0,09 <sup>A</sup>	1,97±0,07 <sup>B</sup>	1,99±0,1 <sup>B</sup>

\*Médias de três repetições ± estimativa de desvio padrão

\*\*Letras maiúsculas indicam a diferença significativa ao nível de 5% entre morango *in natura*, liofilizado, 15 e 30 dias dentro do mesmo atributo

Com relação aos resultados encontrados para sólidos solúveis, observou-se diferença significativa se comparado com o produto *in natura*, no qual apresentava valores de 7,2° passando para 9,8°B quando liofilizado e aumentando até 15° dia para 11,3°B e tendo decréscimo no 30° dia de armazenamento. O aumento do teor de sólidos solúveis totais é um indicativo do fator de qualidade dos frutos quanto ao sabor. Segundo Pereira (2009), o teor de sólidos solúveis totais (SST) fornece um indicativo sobre a quantidade de açúcares que estão presentes nos fruto conforme avança o estágio de maturação. Os SST, podem variar conforme as espécies, as cultivares e o clima (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Pereira et al., (2006), constataram diminuição dos sólidos solúveis no tomate em pó, onde atribuíram a diminuição possivelmente ao aumento de umidade nas amostras ou pela degradação e/ou transformação dos açúcares redutores em outros açúcares.

Os resultados obtidos para o pH demonstram que houve um aumento com o processo de liofilização do morango ao compará-lo ao produto *in natura*. Quando comparado com Françoise et al, (2009), observa-se que os resultados encontrados estão abaixo dos encontrados pelos autores que encontraram entre 3,5 e 3,6. O estágio de maturação a variedade e o clima podem ter influenciado. Correa et al (2011), salienta que o aumento do pH pelos processos de desidratação por liofilização pode ocorrer devido a perda de compostos voláteis durante o processo de secagem. Os resultados encontrados são próximos aos obtidos por Campo (2012), que avaliou o pH e sólidos solúveis totais no sistema de produção convencional de morangos, obtendo valores de 3,31 para pH e 6,9°B para sólidos solúveis.

De acordo com os dados dispostos na Tabela 1, observa-se que não houve diferença significativa na acidez titulável do morango *in natura* para liofilizado, assim como também não houve diferença entre o 15° e o 30° dia de armazenamento. Segundo Calegari et al., (2002), o aumento na acidez deve ser

consequência da síntese de ácidos orgânicos e da perda de água sofrida pelos frutos.

#### 4. CONCLUSÕES

Através do estudo realizado, pode-se concluir que o método de liofilização é um processo de conservação viável para produção de morangos inteiros desidratados, já que, a redução de umidade proporciona uma vida de prateleira maior, devendo ser realizados estudos complementares para a observação de outras características presentes nesta cultura.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSS, A.E. Modelagem e otimização do processo de Liofilização: Aplicação para leite desnatado e café solúvel. 2004. 129 f. Tese (Doutorado em Química). Universidade de Campinas- São Paulo.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CALEGARO, J.M.; PEZZI, E.; BENDER, R. J. Utilização de atmosfera modificada na conservação de morangos em pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 27, n. 8. 2002.

CAMPO, Camila. **Desidratação osmótica de morangos cv. Aromas**. 2012. 45 f. Monografia (Tecnologia em Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rio Grande do Sul, RS.

CORRÊA, S. C.; CLERICI, M. T. P. S.; GARCIA, J. S.; FERREIRA, E. B.; EBERLIN, M. N.; AZEVEDO, L. Evaluation of dehydrated marolo (*Annonacassiflora*) flour and carpels by freeze-drying and convective hot-air drying. **Food Research International**, n.44, p.2385–2390, 2011.

FRANÇOISE, K. A.; KABLAN, T.; KAMENAN, A.; LAGAÚDE, A. Rheological and Biochemical Properties of Acidified Milk / Pectin Co-Gels. **European Journal of Scientific Research**. v. 25, n. 4, p. 584-596, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos-físicos para análises de alimentos**. São Paulo. 4<sup>o</sup>. ed. São Paulo Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ORDÓÑEZ, A. O. **Tecnologia de Alimentos**. Artmed: São Paulo, v.2, 2005. 228p

OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F. P.; SCIVITTARO, W. B. Mudanças certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta. **A Lavoura**, v. 108, p. 35-38, 2005.

PEREIRA, I. E.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIREDO, R. M. F. Características físico-químicas do tomate em pó durante o armazenamento. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v.6, n1, 2006.

PEREIRA, W. R. **Produtividade e Qualidade de frutos de cultivares de morango em diferentes épocas de plantio**. 2009.59f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais.