



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MAÇÃS DESIDRATADAS

Francisca Patrícia Araújo Moura¹; Ádila Samyle do Nascimento Nazário¹; Maria Aurilia de Lima¹; Lunian Fernandes Moreira¹; Natália Vidal de Holanda¹; Pahlevi Augusto de Souza²

¹Graduando (a) do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Limoeiro do Norte. e-mail: patríciamazza.lp@hotmail.com, samylle.nazario@hotmail.com, auriliagregorio6@gmail.com, Lunian_moreira@hotmail.com, nattyala15@hotmail.com,

²Prof. D. Sc. do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Limoeiro do Norte. e-mail: pahlevi@ifce.edu.br

Resumo: A maçã é o fruto pomáceo da macieira, árvore da família Rosaceae. Pode ser comercializada nas formas *in natura* e industrializada. A forma *in natura* entende-se como o fruto recém-colhido, submetido, ou não, a refrigeração. Na forma industrializada pode ser comercializada na forma desidrata, concentrando, assim, os nutrientes no fruto e agregando valor ao produto. O objetivo do presente trabalho foi avaliar características físico-químicas de maçã desidratada. Os frutos foram comprados no comércio em Limoeiro do Norte (CE) em seguida transportados à Planta Piloto de Frutas e Hortaliças e as análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Limoeiro do Norte (CE). As maçãs foram lavadas, cortadas em fatias e foram separados em 5 (cinco) repetições, cada uma composta por três frutos para cada tratamento. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos: maçãs desidratadas e maçãs *in natura*. As maçãs desidratadas foram colocadas em estufa com circulação de ar a 60 °C por 24h. As maçãs desidratadas e *in natura* foram levadas ao Laboratório de Química de Alimentos para serem analisados, sendo que as maçãs *in natura* foram trituradas e homogeneizadas em liquidificador e a maçã desidratada foi macerada em almofariz com auxílio de um pistilo. As características avaliadas foram: Teor de Umidade (%); teor de cinzas (%); pH; sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% ácido cítrico) e vitamina C (mg/100g de polpa). Conclui-se que a desidratação é fator relevante no processamento e conservação da maçã, visto que remove parcialmente o conteúdo de água e altera as características sensoriais da fruta, aumentando os teores de SS e AT. Porém, reduz a relação SS/AT.

Palavras-chave: frutos secos; *Pirus malus* L; qualidade.

1. INTRODUÇÃO

A macieira é uma planta da família da Rosaceas, subfamília das Pomaceas e produz fruto conhecido por maçã. Desenvolve-se bem em terras altas em clima temperado, sendo apropriado a essa cultura as encostas e locais abrigados dos ventos fortes (CÓRDOVA, 2006).

Sempre foi uma importante fonte alimentícia em regiões de clima frio. Provavelmente, a macieira é a árvore cultivada há mais tempo pelo homem. É a espécie de fruta, à exceção dos cítricos, que pode ser conservada durante mais tempo, mantendo boa parte de seu valor nutritivo. Entre 10 e 20% da produção de maçãs é destinada a industrialização por não atender os padrões de qualidade para consumo “*in natura*”, embora, pelos padrões de qualidade estabelecidos pela portaria 122 do Ministério da Agricultura, possua qualidade satisfatória para obtenção de subprodutos como o suco. (JORGE *et al.*, 1996).

A maçã pode ser comercializada nas formas *in natura* e industrializada. A forma *in natura* entende-se como o fruto recém-colhido, submetido, ou não, a refrigeração. Na forma industrializada pode ser comercializada na forma desidrata, concentrando, assim, os nutrientes no fruto e agregando valor ao produto. Vários produtos podem ser obtidos com os excedentes da produção de maçãs, entre



os quais, os desidratados que são produtos de boa aceitação e conservação, pouco peso e volume e facilidade de transporte. (CRUESS, 1973; SOMOGYI e LUH, 1976).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar características físico-químicas de maçã desidratada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As maçãs destinadas às análises foram compradas no comércio em Limoeiro do Norte (CE) em seguida transportados à Planta Piloto de Frutas e Hortaliças e as análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Limoeiro do Norte (CE).

As frutas foram lavadas, cortadas em pedaços e separadas em 5 (cinco) repetições, cada uma composta por três frutos para cada tratamento. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos: maçãs desidratadas e maçãs *in natura*. As maçãs desidratadas foram colocadas em estufa com circulação de ar forçado a 60 °C por 24h. Após a secagem as maçãs desidratadas foram levadas ao laboratório de Química de Alimentos para a realização das análises químicas. As maçãs *in natura* foram levadas ao Laboratório de Química de Alimentos para serem analisadas. No laboratório, as maçãs *in natura* foram trituradas e homogeneizadas em liquidificador e a maçã desidratada foi macerada em almofariz com auxílio de um pistilo.

As análises físico-químicas foram realizadas em duplicata. As características avaliadas foram teor de sólidos solúveis (SS), avaliado com o auxílio de um refratômetro digital (Pocket PAL-3) segundo metodologia da AOAC (1992). O teor de acidez titulável através de titulação com NaOH (0,1 N) com os resultados expressos em % de ácido málico. Teor de Umidade, sendo que o procedimento realizado para a determinação de umidade foi o mesmo para a maçã *in natura* e a desidratada. Separou-se 10 cápsulas de metal para a realização da determinação de umidade. As cápsulas foram previamente pesadas e codificadas. Adicionou-se 2 g da amostra que foram levadas a estufa a 105°C por 24 horas e após esse período, arrefecidas em dessecador, pesadas e avaliada a perda de água (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). No teor de cinzas usaram-se cadinhos de porcelana previamente tarados aos quais se adicionou 2g da amostra. Os mesmos foram levados para o incinerador e após para a mufla a 500°C por cerca de 5 horas. Logo após retirou-se da mufla e colocou-se na estufa a 105°C por 1 hora e transferiu-se para o dessecador por 30 min. Em seguida, foram realizadas as pesagens até peso constante. O teor de vitamina C, através da metodologia de Tillman (mg/100g de polpa). Análise de pH; com o auxílio de um pHmêtro digital (HANNA Instruments) segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005) e a relação SS/AT.

Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas da UFV (SAEG - UFV). Posteriormente, para a comparação das médias, foi aplicado o teste de Tukey adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de sólidos solúveis (SS) diferiram significativamente entre os tratamentos estudados (Tabela 1). Os frutos desidratados apresentaram teores 76,0% de SS maiores que os frutos *in natura*. Esse aumento nos teores de SS deve-se, principalmente, a concentração dos açúcares e ácidos orgânicos devido à perda de água. Em trabalho realizado com maçãs Gala e Fuji desidratadas Selmo *et al.* (1996) observaram um aumento nos SS em torno de 85,0% nas maçãs 'Gala' e 'Fuji' desidratadas. Resultado semelhante foi obtido por Treptow *et al.* (1998) que, estudando a preferência e aceitação de fatias desidratadas de em quatro cultivares de maçã, observaram teores de SS variando de 73,2 a 78,6 °Brix. Com a perda de água os sólidos solúveis (SS) tendem a se concentrar, pois não se encontram mais tão dissolvidos na solução (CAMARGO, 2000).



Observou-se diferença significativa para os teores de acidez titulável (AT) entre os tratamentos estudados (Tabela 1). Após a desidratação observou-se um aumento na AT em torno de 27,0% devido à concentração dos ácidos presentes no tomate, concordando com o resultado encontrado para os SS. Selmo *et al.* (1996), também verificaram aumento nos teores de AT após a desidratação de maçãs com valores médios de 11,5%.

Para os teores de umidade observou-se diferença significativa entre os tratamentos estudados (Tabela 1). Os frutos desidratados apresentaram teores de umidade bem inferiores aos frutos *in natura*. Essa diminuição dos teores de umidade deve-se, principalmente, a evaporação da água durante o processo de secagem. Realizando a avaliação físico-química e sensorial de maçãs branqueadas em microondas e desidratadas, Selmo *et al.* (1996) observaram que houve uma redução em torno de 30% de umidade nas maçãs 'Gala' e 'Fuji' desidratadas. Em trabalho realizado com uva Isabel desidratada Santos *et al.* (2010) verificaram que o teor de umidade da uva *in natura*, que era de 85,65%, reduziu-se para 21,75% com a desidratação. Resultados já esperados, pois com a desidratação, ocorre a redução da atividade de água. Assim, é possível afirmar que os tomates desidratados poderão ser conservados por períodos mais prolongados sem que haja deterioração por microrganismos.

Os teores de cinzas não diferiram significativamente entre os tratamentos estudados (Tabela 1). As cinzas constituem a fração mineral dos alimentos; são formadas pelos micro e macronutrientes os quais possuem relação direta com o solo em que foi cultivado. Em produtos vegetais a determinação de cinzas tem relativamente pouco valor, pois o teor de cinzas nesses produtos oferece pouca informação sobre sua composição, uma vez que seus componentes minerais são muito variáveis e tal determinação fornece, em geral, apenas uma indicação da riqueza da amostra nesses elementos (SILVA, 1990).

Para os teores de vitamina C não se observou diferença significativa entre os tratamentos estudados (Tabela 1). Porém, em média, os frutos desidratados obtiveram valores de vitamina C um pouco abaixo dos teores encontrados nos frutos *in natura*. A diminuição dos teores de vitamina C deve-se, principalmente, à alta temperatura em que os frutos foram submetidos no processo de secagem, sendo que a vitamina C é altamente sensível ao calor. Segundo Ornellas (2001) o principal problema que ocorre com a desidratação de alimentos diz respeito à possibilidade de perda, mesmo que parcial, de determinados nutrientes, particularmente os suscetíveis ao calor utilizado durante o processo de secagem. É o caso das vitaminas, sendo que algumas são mais sensíveis que outras dentre elas a vitamina C.

Não se observou diferença significativa para os valores de pH entre os tratamentos estudados (Tabela 1). A estabilidade nos valores de pH, deve-se, principalmente, a característica de tampão existente nos frutos, ou seja, atenuando a variação dos valores de pH, mantendo-o aproximadamente constante. Resultados semelhantes foram observados por Selmo *et al.* (1996) avaliando a desidratação de maçãs Gala e Fuji desidratadas. Os autores verificaram valores variando de 4,03 a 4,26 em maçãs *in natura* e desidratadas, respectivamente. Treptow *et al.* (1998) verificaram valores variando de 4,0 a 4,6 em quatro cultivares de maçãs desidratadas.

Para os valores de SS/AT, observou-se que os frutos *in natura* apresentaram maiores valores para essa característica (Tabela 1). Essa redução após a desidratação se deve principalmente ao aumento nos teores de AT. A quantificação da relação entre o teor de SS e a AT está relacionada com o balanço entre açúcares e ácidos presentes na fruta, sendo importante indicativo do sabor. Ao se estabelecer essa relação, deve-se ter cuidado pelo fato de que algumas frutas, contendo baixos teores de ácidos e sólidos solúveis, apresentam elevadas relações SS/AT, o que pode conduzir a interpretações erradas a respeito da qualidade comestível.



Tabela 1– Valores médios de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), umidade, cinzas, vitamina C, pH e relação sólidos solúveis e acidez titulável. Limoeiro do Norte - IFCE, 2012.

Tratamentos	Características avaliadas						
	SS (%)	A.T. (% Ácido málico)	UMIDADE (%)	CINZAS (%)	VIT. C (mg/100g)	pH	SS/AT
<i>In natura</i>	14,98 B	0,275 B	80,27 A	0,47 A	28,41 A	3,66 A	54,62 A
<i>Desidratada</i>	63,26 A	1,019 A	17,09 B	0,61 A	23,60 A	3,81 A	18,14 B
Média geral	16,62	0,647	48,68	1,14	26	3,73	36,38
CV (%)	4,52	11,59	12,87	23,32	16,88	1,54	7,06

Nas colunas, as médias seguidas de letra diferente, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1 % de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a desidratação é fator relevante no processamento e conservação da maçã, visto que remove parcialmente o conteúdo de água e altera as características sensoriais da fruta, aumentando os teores de SS e AT. Porém, reduz a relação SS/AT.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17. ed. Washington: AOAC, 1115p. 1992.

CAMARGO, G. A. **Secagem de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) para conserva: estudo de parâmetros com base na qualidade final**. Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade de Campinas, 72p. Dissertação (Mestrado na área de Engenharia Agrícola). 2000.

CÓRDOVA, K. R. V. **Desidratação osmótica e secagem convectiva de maçã Fuji comercial e industrial**. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, 167p. Dissertação (Mestrado na área de Tecnologia de Alimentos). 2006.

CRUESS, W. V. **Produtos industriais de frutas e hortaliças**. São Paulo : Edgard Blucher, v. 2, p.555-96. 1973.

JORGE, Z. L. C.; TREPTOW, R. O.; ANTUNES, P. L. Avaliação físico-química e sensorial de suco de maçãs cultivares Fuji, Grannysmith e seus “blends”, **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 4, n. 1, p. 15-19, 1998.

GOULARTE, V. D. S.; ANTUNES, P. L. Caracterização físico química de maçãs Fuji concentradas com açúcares e desidratadas, **Rev. Bras. de Agrociência**, v.5, nº 2, 149-151.1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos de alimentos**. 4.ed. São Paulo: IAL: 1, 1020p. 2005

ORNELLAS, L. H. 2001 **Técnica dietética: seleção e preparo de alimento**. 8 ed. rev. E ampl.. São Paulo: Atheneu, 276p.



SANTOS, E. H. B; AZÊVEDO, L. C; BATISTA, F. P. R; LIMA, M. dos S; AZOUBEL, P. M. 2010. **Secagem e caracterização físico-química da uva Isabel (*Vitis labrusca*)**. Disponível em: connepi.ifal.edu.br/ocs/anais/conteudo/.../1/.../245-4639-1-PB.pdf acesso em :02 de maio de 2012.

SELMO, M. S.; TREPTOW, R. O.; ANTUNES, P. L. Avaliação físico-química e sensorial de maçãs (*Malus doméstica*, Borkh.) branqueadas em microondas e desidratadas. **Rev. Bras. de Agrociência**, v.2 no 1, 33-38.1996.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2ª ed. Viçosa, MG: UFV. 949p., p.165-170. 1990.

SOMOGYI, L. P.; LUH, B. S. **Dehydration of fruit**. In : Commercial fruit processing, p.374-427 , 1976.

TREPTOW, R. O.; QUEIROZ, M. I.; ANTUNES, P. L. Preferência e aceitação de fatias desidratadas de maçãs (*Malus domestica* Borkh) **Rev. Bras. de Agrociência**, v.4, nº 1, 41-46, 1998.