



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MAÇÃS (*Malus domestica* Borkh.) CV. GALA MINIMAMENTE PROCESSADAS, TRATADAS COM DIFERENTES COBERTURAS COMESTÍVEIS

R. F. F. Cantillano², M. Seifert¹, J. A. Ribeiro¹, C. F. Silveira¹, D. Nogueira¹, L. Nora³

¹Estudante de Pós-Graduação Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas. Campus do Capão do Leão, Caixa Postal 354, CEP 9601-900, Capão do Leão, RS-Brasil. E-mail: mau.seifert@gmail.com

²Embrapa Clima Temperado. Rodovia BR 392, Km 78, caixa postal 403, CEP 96010-971, Pelotas, RS – Brasil. E-mail: fernando.cantillano@embrapa.br

³Professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 9601-900, Capão do Leão, RS-Brasil. l.nora@me.com

RESUMO –Este estudo objetivou entender a influência das coberturas comestíveis em maçãs minimamente processadas frente à sua qualidade físico-química. Para avaliar o efeito das coberturas sobre características de qualidade das maçãs minimamente processadas, foram realizadas as seguintes análises: pH, firmeza, Acidez Total Titulável, Sólidos Solúveis Totais e perda de peso. Os tratamentos não influenciaram sobre as variáveis pH e firmeza, mostrando diferenças entre os períodos e os tempos de secagem. Em relação às outras variáveis avaliadas no estudo, houve influência dos tratamentos e tempos de secagem. De modo geral, a fécula de mandioca apresentou os melhores resultados para maçãs minimamente processadas.

ABSTRACT – The aim of this study was comprehend the influence of the edible coatings in apple minimally processed about the physicochemical quality. To evaluate the effect of the edible coatings in the quality of apples minimally processed were carried out pH, firmness, acidity, total soluble solids and mass loss assays. The treatments were influenced by pH and firmness, showing differences among periods and drying times. About the other variables evaluated in this study, showed influence of the treatments and the drying times. In general, manioc starch showed the best results.

PALAVRAS-CHAVE: fécula de mandioca; amido de arroz; alginato de sódio, fruto fresco.

KEYWORDS: manioc starch; rice starch; sodium alginate; fresh-fruit.

1. INTRODUÇÃO

A maçã (*Malus domestica* Borkh.) está entre os frutos mais amplamente cultivados e consumidos em todo o mundo, principalmente devido à sua disponibilidade ao longo de todo o ano. Constitui uma importante parte da dieta humana porque é uma fonte de açúcares, ácidos e vários compostos biologicamente ativos, tais como compostos fenólicos, que são responsáveis pela maior parte da atividade antioxidante da fruta (PEREIRA, 2014).

Atualmente os consumidores têm cada vez menos tempo para se dedicar ao preparo da sua alimentação, mas não abrem mão de alimentos que sejam saudáveis, seguros e de fácil transporte. Neste contexto, ganham espaço os produtos minimamente processados (PMP): frutas

<p>Realização</p>  <p>sbCTA-RS</p>	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p>  <p>office MARKETING EVENTOS</p>
---	---	--



ou verduras submetidas a qualquer alteração física, mas que mantenham seu estado fresco. Este processo inclui operações que vão desde a lavagem, seleção, sanitização, descascamento, corte, centrifugação, embalagem e armazenamento até a sua comercialização (MORETTI, 2007).

A busca é constante por novas estratégias para aumentar o tempo de prateleira dos alimentos. Nos últimos anos, os revestimentos comestíveis têm sido considerados uma das tecnologias com potencial para alcançar tais objetivos, assegurando a segurança microbiológica e a proteção dos alimentos da influência de fatores externos, evitando, principalmente, perda de qualidade (PINHEIRO et al, 2010).

Neste trabalho, foi avaliada a influência das coberturas comestíveis em maçãs minimamente processadas frente à qualidade físico-química, visando avaliar a capacidade de prolongamento de sua vida útil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Clima Temperado - Pelotas/RS com maçãs cv. Fuji, provenientes do pomar da empresa Rasip Agropastoril S.A., de Vacaria/RS. Após a colheita, as maçãs foram transportadas e armazenadas em câmara fria a 1,0 °C e UR de aproximadamente 90 %.

Antes do processamento, as frutas foram sanitizadas com hipoclorito de sódio a 100ppm, ficando imersas por 10 minutos. Em seguida, cada maçã foi cortada em quatro fatias no formato de gomos, retirando-se a parte central com as sementes e deixando a epiderme. Imediatamente a seguir, as fatias de maçãs foram imersas nas seguintes soluções (tratamentos): T1: controle (água destilada); T2: alginato de sódio (3 %); T3: fécula de mandioca (3 %); T4: Amido de arroz (3 %). Após um minuto de imersão nas soluções, as maçãs foram retiradas e colocadas em escuradores por 3 minutos para retirar o excesso de líquido. A seguir, as fatias de maçãs foram secas com auxílio de ar forçado (variando de 1,8 m/s a 2,2 m/s), em sala climatizada, durante dois tempos de secagem (5 minutos e 20 minutos) considerando os mesmos tratamentos em cada tempo. Após, foram colocadas cinco fatias de maçã em cada bandeja de poliestireno e embaladas com filme PVC esticável de 9 micra, sendo as mesmas armazenadas por quatro períodos: 0 dias (P1), 3 dias (P2), 6 dias (P3) e 9 dias (P4) em câmara fria com temperatura aproximada de 4 °C e umidade relativa (UR) aproximada de 90 %.

Para avaliar o efeito das coberturas sobre características de qualidade das maçãs minimamente processadas, foram realizadas as seguintes análises: pH, firmeza da polpa, Acidez Total Titulável (ATT), Sólidos Solúveis Totais (SST) e perda de peso. O delineamento experimental utilizado foi 4 x 2 x 3 (quatro tratamentos, dois tempos de secagem, três repetições). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$) entre tratamentos e teste t ($p \leq 0,05$) entre tempos de secagem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os resultados encontrados para pH, observou-se que não houve diferença significativa, levando em consideração os tratamentos. O que afetou essa avaliação foram os tempos de secagem e os períodos de armazenamento, obtendo-se o maior valor em 20 minutos de secagem aos 9 dias de armazenamento, e o menor valor aos 3 dias de armazenamento e 5 minutos de secagem, sendo os valores de 4,02 e 3,67, respectivamente. Observa-se uma diferença significativa em 6 dias de armazenamento entre os tempos de secagem, sendo de 3,77 em 5 minutos e 3,98 em 20 minutos de secagem das coberturas utilizadas (tabela 1).

<p>Realização</p>  <p>sbCTA-RS</p>	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p>  <p>office MARKETING EVENTOS</p>
---	---	--



Em relação à firmeza da polpa, os tratamentos também não tiveram influência, sendo que os valores variaram de 3,73 N no terceiro dia de armazenamento com 20 minutos de secagem, tendo como valor mais baixo 2,47 N no sexto dia, também com 20 minutos de secagem. O terceiro dia de armazenamento apresentou diferença entre o tempo de secagem sendo os valores de 2,99 N e 3,73 N para 5 minutos e 20 minutos, respectivamente (tabela 1).

Tabela 1: Avaliação de pH e Firmeza da polpa de maçã (*Malus domestica* Borkh) Cv.gala minimamente processada, armazenada a 4 °C, submetidas a diversos tratamentos com diferentes coberturas comestíveis, com variação no tempo de secagem (5 min. e 20 min). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2014.

Tempo de secagem	pH			
	P1	P2	P3	P4
5 min.	3,71 bc	3,67 c	3,77 b*	3,96 a
20 min.	3,68 b	3,68 b	3,98 a	4,02 a
Firmeza(N)				
5 min.	3,02 b	2,99 b*	2,82 b	2,48 b
20 min.	3,02 b	3,73 a	2,47 b	2,69 b

P1: 0 dias; P2: 3 dias; P3: 6 dias; P4: 9 dias. Médias seguidas de letras distintas nas linhas, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) nos tempos de secagem nos períodos. * indicam diferenças significativas pelo teste de t ($p \leq 0,05$).

O teor de ATT foi influenciado pelos tratamentos e tempos de secagem, sendo que os valores variaram de 0,20 % de ácido málico em 20 minutos de secagem e 0,25 % de ácido málico em 5 minutos de secagem, apresentando diferenças significativas entre os tempos, ambos no tratamento controle. A concentração de SST apresentou diferença entre tempos de secagem, sendo os valores encontrados de 12,39 °brix e 13,17 °brix para 5 minutos e 20 minutos de secagem, respectivamente, para o tratamento utilizando fécula de mandioca como cobertura (tabela 2).

Avaliando perda de peso em todos os tratamentos, independente do tempo de secagem, os valores obtidos ficaram abaixo de 1 % de perda, sendo o único tratamento que apresentou diferença significativa entre tempos de secagem foi à fécula de mandioca com valores de 0,48 % de perda para 5 minutos de secagem e 0,99 % de perda para 20 minutos de secagem (tabela 2).

Tabela 2: Avaliação de Acidez Total Titulável (ATT), Sólidos Solúveis Totais (SST) e perda de peso de maçã (*Malus domestica* Borkh) Cv.gala minimamente processada, armazenada a 4 °C, submetidas a diversos tratamentos com diferentes coberturas comestíveis, com variação no tempo de secagem (5 min. e 20 min). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2014 .

Tratamentos	ATT (% de ácido málico)		SST (°Brix)		Perda de peso (%)	
	5 min.	20 min.	5 min.	20 min.	5 min.	20 min.
T1	0,25 a*	0,20 a	12,89 a	12,74 a	0,86 a	0,94 a
T2	0,24 a	0,23 a	13,10 a	13,18 a	0,86 a	0,81 a

Realização 	Informações http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5 Fone: (51) 2108-3121	Organização 
--	--	---



**5º Simpósio
de Segurança Alimentar
Alimentação e Saúde**

**26 a 29 de maio de 2015
Bento Gonçalves, RS**

T3	0,21	a	0,22	a	12,39	a*	13,17	a	0,48	a*	0,99	a
T4	0,21	a	0,22	a	12,87	a	13,42	a	0,71	a	0,83	a

T1: controle (água destilada); T2: alginato de sódio (3 %); T3: fécula de mandioca (3 %); T4: Amido de arroz (3 %). Médias seguidas de letras distintas nas colunas de cada variável indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). * indicam diferenças significativas pelo teste de t ($p \leq 0,05$).

Vieira et al. (2000) estudando o uso de películas de fécula de mandioca em abacaxi em pedaços, também observaram variações inexpressivas nos índices de sólidos solúveis, acidez, pH, perda de massa fresca e textura do produto final armazenado. Segundo Fontes et al., (2008), coberturas que possuem o amido como biopolímero de formação geram películas não eficientes para este fim, possivelmente com microbolhas de ar, que possibilitam trocas gasosas. O que corrobora com Gontard e Guilbert (1996), cujos autores relataram que biofilmes à base de polissacarídeos ou proteínas possuem excelentes propriedades mecânicas e ópticas, porém são sensíveis à umidade e apresentam alto coeficiente de permeabilidade ao vapor d'água e a gases.

Lima (1999), estudando maçãs inteiras da cv. Royal Gala armazenadas sob refrigeração, observou valores no teor de sólidos solúveis em torno de 10 °Brix, acidez titulável próximo de 0,33 % de ácido málico, pH 4 e firmeza 84,4 N ao final do primeiro mês.

4. CONCLUSÕES

Foi observado que os tratamentos não apresentam influencia sobre as variáveis pH e firmeza, mostrando diferenças entre os períodos e os tempos de secagem. Em relação às outras variáveis avaliadas no estudo o que influenciou no resultado final foram os tratamentos e os tempos de secagem; sendo que a fécula de mandioca apresentou os melhores resultados no presente estudo.

5. REFERENCIAS

- FONTES, L. C. B.; SARMENTO, S. B. S.; SPOTO, M. H. F.; DIAS, C. T. S. *Ciência e Tecnol. Aliment., Campinas*, v. 28, n. 4, p. 872-880, 2008.
- GONTARD, N.; GUILBERT, S. Bio-packing: Technology and properties of edible and/or biodegradable material of agricultural origin. *Boletim da SBCTA*, v. 30, n. 1, p. 3-15, 1996.
- LIMA, L. C. Armazenamento de maçãs cv. Royal Gala sob refrigeração e atmosfera controlada. Lavras, 1999. 96 f. Dissertação - (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras.
- MORETTI, C.L. *Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças*. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2007. 531p.
- PEREIRA, A. S. G. Avaliação da bioacessibilidade de compostos antioxidantes em variedades de maçã produzidas em Portugal. 69 f. Dissertação em Tecnologia e Segurança Alimentar – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 2014.
- PINHEIRO A.C.; CERQUEIRA M.A.; SOUZA B.W.S.; MARTINS J.T.; TEIXEIRA J.A.; VICENTE A.A. *Utilização de revestimentos/filmes edíveis para aplicações alimentares*. IBB – Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal, 2010.
- VIEIRA, A. P.; VIEITES, R. L.; EVANGELISTA, R. M. Película de fécula de mandioca no abacaxi minimamente processado. In: *Congresso Brasileiro De Ciência E Tecnologia De Alimentos*, 17, 2000. Anais. Fortaleza: SBCTA, 2000. p. 3-61.

Realização



Informações

[http://www.ufrgs.br/sbctars-
eventos/ssa5](http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5)

Fone: (51) 2108-3121

Organização





**5º Simpósio
de Segurança Alimentar
Alimentação e Saúde**

**26 a 29 de maio de 2015
Bento Gonçalves, RS**

6. AGRADECIMENTOS So CNPq pela concessão de bolsa de estudo, a Rasip Agropastoril S.A. pelo fornecimento das maçãs, e a Embrapa Clima Temperado pela realização do trabalho.

Realização



Informações

[http://www.ufrgs.br/sbctars-
eventos/ssa5](http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5)

Fone: (51) 2108-3121

Organização

