

**Avaliação microbiológica de swab da embalagem de maçãs cv.fuji minimamente processada, tratadas com ácido ascorbico e cloreto de cálcio e armazenadas sob refrigeração.**

**MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF SWAB PACKAGE OF APPLES CV. FUJI MINIMALLY PROCESSED, TREATED WITH ASCORBIC ACID AND CALCIUM CHLORIDE AND STORED IN REFRIGERATED CONDITIONS**

MARINES BATALHA MORENO<sup>1</sup>; RUFINO FERNANDO FLORES CANTILLANO<sup>2</sup>; MARIA LAURA TURINO MATTOS<sup>2</sup>; TAÍSA BANDEIRA LEITE<sup>3</sup>; CESAR VALMOR ROMBALDI<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>Mestranda de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPEL,

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Clima Temperado – EMBRAPA;

<sup>3</sup>Graduanda em Tecnólogo em Alimentos – UFPEL;

<sup>4</sup>Professor da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL;

Palavras-chaves: análise microbiológica, swab, embalagem, minimamente processado, maçã.

### **Introdução**

A macieira (*Malus domestica*, Borkh.), é uma fruteira típica de clima temperado, de folhas caducas, da família das Rosáceas, possui uma grande importância comercial, além de provocar diversos benefícios à saúde.

O setor de frutas minimamente processadas vem crescendo e isso é resultado das mudanças nos hábitos de consumo, aumentando a competitividade no setor produtivo e garantindo aos produtores novas possibilidades de colocação de seus produtos no mercado. O processamento mínimo inclui todas as operações de limpeza, lavagem, seleção, descascamento, corte, embalagem e armazenamento (ROSA; CARVALHO, 2000) que interferem nos fatores físicos, químicos e biológicos responsáveis pela deterioração do produto. Por exemplo, cortes ou danos no tecido da planta promovem liberação de nutrientes e enzimas intracelulares que favorecem a atividade enzimática, amaciamento dos tecidos e a proliferação de microrganismos (FANTUZI et al., 2004).

Vários aditivos se aplicam para a redução do escurecimento enzimático de vegetais tais como cloreto de L-cisteína e ácido L-ascórbico (ROCCULI et al., 2007), e protetores de textura como sais de cálcio (RAYBAUDI-MASSILIA et al., 2007). A contaminação de produtos minimamente processados ocorre durante as operações de corte e fatiamento, nas quais patógenos presentes na superfície da matéria-prima ou nas mãos dos manipuladores passam para o produto (ROSA ; CARVALHO, 2000).

A presença de patógenos e de microrganismos deterioradores nesses produtos aumenta com o manuseio sob condições inadequadas de higiene durante o processamento, associado ao aumento dos danos aos tecidos e à higienização insatisfatória dos equipamentos, contribui para a elevação da população microbiana em vegetais (FANTUZI et al., 2004; VITTI et al., 2004). Todas essas etapas devem ser realizadas de forma adequada, para que seja mantida a esterilidade do material até o momento da sua utilização (SANTOS et al., 2002; COSTA, 2004). O ato de embalar o material significa acondicionar, empacotar, proteger o conteúdo (POSSARI, 2007; COSTA, 2004).

O objetivo deste trabalho visou avaliar a qualidade e a segurança microbiológica de maçãs cv. Fuji minimamente processadas tratadas com o antioxidante ácido L-ascórbico a 1% com e sem a adição de cloreto de cálcio a 1% bem como verificar se atendem aos padrões de inocuidade estabelecidos pela RDC Nº12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido com maçãs cv. Fuji provenientes do pomar comercial da empresa Randon Agrosilvopastoril S.A. (RASIP), localizado em Vacaria, RS, e situado a aproximadamente 955m de altitude, apresentando como coordenadas geográficas 50° 56' 02" de latitude sul e 28° 30' 14" de longitude oeste. As análises foram realizadas nas instalações da Embrapa Clima Temperado, rodovia BR 392, Km 78, Pelotas, RS - Brasil, no período de abril a julho de 2012.

As maçãs inteiras foram armazenadas nas câmaras frigoríficas anexas ao laboratório de Fisiologia Pós-colheita durante 20 e 75 dias a temperatura de 1°C e umidade relativa (UR) de 90-95%. Após cada período de estocagem as frutas foram sanitizadas com hipoclorito de sódio a 2% por 10 minutos em temperatura ambiente, sendo posteriormente cada maçã cortada em 8 fatias em formato de gomos, retirando-se a parte central com as sementes, permanecendo a polpa com a epiderme. Logo as maçãs foram tratadas com: água destilada como controle (T1), ácido L-ascórbico a 1% (T3) e ácido L-ascórbico a 1% com cloreto de cálcio a 1% (T5), sendo colocados 6 a 8 pedaços de maçã em bandejas de poliestireno expandido e cobertas com filme PVC esticável as quais foram armazenadas durante 0 e 13 dias em câmara fria a 4°C e 90-95% de umidade relativa.

As análises microbiológicas das embalagens realizaram-se no Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental, utilizado como método de amostragem Procedimentos Operacionais Padrões POP's e plano de trabalho LM PT 022; LM PT 026; LM PT 027; LM PT 028. Estas análises foram realizadas na superfície das bandejas no zero dia e no décimo terceiro dia de armazenamento mediante o uso de um swab umedecido com soro fisiológico estéril, aplicado com pressão, sobre a face superior da embalagem de isopor. Em seguida o swab foi semeado em cinco placas com 20mL meio de ágar e meio BDA (batata-dextrose-ágar), onde permaneceu incubado a 28±1°C por até cinco dias, durando apenas o necessário para a visualização do crescimento bacteriano e posterior identificação do mesmo. Os microorganismos investigados foram fungos (F), *Coliformes totais* (CT), *Pseudomonas sp.* (P), *Staphylococcus aureus* (ST), *Escherichia coli* (EC) e outras enterobactérias (OE). Os dados foram analisados na presença ou na ausência do microorganismo em UFC G-1 unidades formadoras de colônias por grama de amostra.

## Resultados e Discussão

De acordo com os resultados expressados na tabela 1 as embalagens que continham fatias de maçãs cv. Fuji minimamente processadas armazenadas por 0 e 13 dias a 4°C, provenientes de frutas inteiras conservadas por 20 dias a 1°C não apresentaram UFC G-1 unidades formadoras de colônias por grama de amostra para os *Coliformes totais*, *Pseudomonas sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e outras enterobactérias, sendo observadas a presença de fungos apenas no tratamento 1 tanto no zero dia como no décimo terceiro dia, e no tratamento 3 somente no zero dia.

Nas embalagens, a possibilidade de contaminação cruzada aumenta as chances de transferência de microorganismos entre indivíduos, alimentos e superfícies. Os principais fatores relacionados com a esse tipo de contaminação são as superfícies de contato, equipamentos e mãos não higienizadas corretamente, panos de limpeza contaminados e fluxo cruzado do processo produtivo (SOARES, 2006). Alguns destes fungos podem ser isolados e identificados, revelando também a possibilidade potencial de gerar infecções em indivíduos, normalmente, imunodeprimidos ou imunossuprimidos (TRABULSI; ALTERTHUM, 2005).

Os resultados mostrados na tabela 2 referente às embalagens que continham fatias de maçãs cv. Fuji minimamente processadas armazenadas por 0 e 13 dias a

4°C, provenientes de frutas inteiras conservadas por 75 dias a 1°C demonstram a ausência de todos os microorganismos avaliados neste trabalho para todos os tratamentos estudados. Isso indica que não houve contaminação em nenhuma etapa de montagem do processamento mínimo das maçãs cv. Fuji.

**Tabela 1:** Análises microbiológicas de swab em embalagens que continham fatias de maçãs cv. Fuji minimamente processadas conservadas por 0 e 13 dias a 4°C, provenientes de frutos inteiros armazenados durante 20 dias a 1°C + 90-95% UR. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2012.

Período de Avaliação	P UFC g <sup>-1</sup>	CT UFC g <sup>-1</sup>	EC UFC g <sup>-1</sup>	OE UFC g <sup>-1</sup>	ST UFC g <sup>-1</sup>	F UFC g <sup>-1</sup>
T1 0 dia	-	-	-	-	-	+
T1 13 dias	-	-	-	-	-	+
T3 0 dia	-	-	-	-	-	+
T3 13 dias	-	-	-	-	-	-
T5 0 dias	-	-	-	-	-	-
T5 13 dias	-	-	-	-	-	-

ÁGUA DESTILADA (T1); ÁCIDO ASCORBICO A 1% (T3), ÁCIDO ASCORBICO A 1% COM CLORETO DE CÁLCIO A 1% (T5); FUNGO (F); COLIFORMES TOTAIS (CT); PSEUDOMONAS SP. (P); STAPHYLOCOCCUS AUREUS (ST); ESCHERICHIA COLI (EC) E OUTRAS ENTEROBACTÉRIAS ((OE); OBS:RESULTADOS REFERENTES AS AMOSTRAS ANALISADAS; (+) PRESENÇA; (-) AUSÊNCIA; UFC G<sup>-1</sup>: UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIAS POR GRAMA DE AMOSTRA.

**Tabela 2:** Análises microbiológicas de swab em embalagens que continham fatias de maçãs cv. Fuji minimamente processadas conservadas por 0 e 13 dias a 4°C, provenientes de frutos inteiros armazenados durante 75 dias a 1°C + 90-95% UR. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2012.

Período de Avaliação	P UFC g <sup>-1</sup>	CT UFC g <sup>-1</sup>	EC UFC g <sup>-1</sup>	OE UFC g <sup>-1</sup>	ST UFC g <sup>-1</sup>	F UFC g <sup>-1</sup>
T1 0 dia	-	-	-	-	-	-
T1 13 dias	-	-	-	-	-	-
T3 0 dia	-	-	-	-	-	-
T3 13 dias	-	-	-	-	-	-
T5 0 dias	-	-	-	-	-	-
T5 13 dias	-	-	-	-	-	-

ÁGUA DESTILADA (T1); ÁCIDO ASCORBICO A 1% (T3), ÁCIDO ASCORBICO A 1% COM CLORETO DE CÁLCIO A 1% (T5); FUNGO (F); COLIFORMES TOTAIS (CT); PSEUDOMONAS SP. (P); STAPHYLOCOCCUS AUREUS (ST); ESCHERICHIA COLI (EC) E OUTRAS ENTEROBACTÉRIAS ((OE); OBS:RESULTADOS REFERENTES AS AMOSTRAS ANALISADAS; (+) PRESENÇA; (-) AUSÊNCIA; UFC G<sup>-1</sup>: UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIAS POR GRAMA DE AMOSTRA.

## Conclusões

As embalagens contendo fatias de maçã cv Fuji minimamente processadas conservadas durante 13 dias a 4°C e provenientes de frutos inteiros armazenados por 20 e 75 dias a 1°C não apresentaram contaminação por bactérias sendo detectada a presença de fungos nas embalagens que continham as fatias de maçãs não tratadas ou tratadas com ac. L-ascórbico provenientes de frutas armazenadas durante 20 dias a 1°C

## Referências Bibliográficas

BRASIL. **Ministério Da Saúde**. Resolução RDC N°12 de 02 de Janeiro de 2001. Brasília: ANVISA.

COSTA, E. A. M. Estudo de custo-benefício de embalagens para esterilização. **Rev. SOBECC**; 9(4):38-43, 2004.

FANTUZZI, E.; PUSCHMANN, R.; VANETTI, M. C. D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.2, p. 207-211, abr./jun. 2004.

POSSARI, J. P. Centro de Material e Esterilização: planejamento e gestão. 3. ed. São Paulo: **Iatria**, 2007.

RAYBAUDI-MASSILIA, R. M.; MOSQUEDA-MELGRAM, J.; SOBRINO-LÓPEZ, A.; SOLIVA-FORTUNY, R.; MARTIN-BELLOSO, O. Shelf-life extension of fresh-cut "Fuji" apples at different ripeness stages using natural substances. **Postharvest Biology and Technology**, v.45, n.2, p.265-275, 2007.

ROCCULI, P.; GALINDO, F. G.; MENDOZA, F.; WADSO, L.; ROMANI, S.; ROSA, M. D.; SJOHOLM, I.; Effects of the application of anti-browning substances on the metabolic activity and sugar composition of fresh-cut potatoes. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 43, n. 1, p. 151-157, Jan. 2007.

ROSA, O. O.; CARVALHO, E. P. Características microbiológicas de frutos e hortaliças minimamente processados. **Boletim da SBCTA**. v. 34, n. 2, p. 84- 92, jul/dez. 2000.

SANTOS, I. B. C.; OLIVEIRA, T. L.; NOGUEIRA, M. J. F. A embalagem para esterilização sob a ótica assistencial do enfermeiro. **Rev.SOBECC**; 7(1):7-20, 2002.

SOARES, A. G.; OLIVEIRA, A. G.M.; FONSECA, M. J. O.; JUNIOR, M. F. Boas Práticas de Manipulação em Bancos de Alimentos. Rio de Janeiro: **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, 2006.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. Microbiologia. 4ª ed.. São Paulo: **Editora Atheneu**, 2005.

VITTI, M. C. D.; KLUGE, R. A.; GALLO, C. R.; SCHIAVINATO, M. A.; MORETTI, C. L.; JACOMINO, A.P. Aspectos fisiológicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.10, p. 1027-1032, out. 2004.

Autor a ser contactado: Marines Batalha Moreno, graduada na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPEL/Pelotas-RS, estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/UFPEL/Pelotas-RS, - email: marinesfaem@gmail.com