

**APROVEITAMENTO DO SORO DE KEFIR PARA ELABORAÇÃO DE  
COBERTURAS COMESTÍVEIS E APLICAÇÃO EM FRUTAS MINIMAMENTE  
PROCESSADAS**

**Ana Elisa da Costa Ruiz,  
UEMS,  
annaelisa2010@gmail.com**

**Gustavo Bressa Castilho,  
UEMS,  
gustavobressa@gmail.com**

**Gabriela Fioschi de Paulo,  
UEMS,  
gabrielafioschi@outlook.com**

**Elisângela Serenato Madalozzo,  
UEMS,  
lisserenato@hotmail.com**

**RESUMO**

No Brasil, o consumo de alimentos minimamente processados vem aumentando consideravelmente, por oferecer inúmeros benefícios ao consumidor. Sob o ponto de vista microbiológico, as frutas não são alimentos com vida longa, existem condições extrínsecas e intrínsecas ao alimento que pode favorecer o crescimento de microrganismos deteriorantes e até patogênicos. Baseando-se na composição microbiológica e química o kefir pode ser considerado um produto probiótico complexo, ou seja, possui em sua composição bactérias lácticas atribuindo ao soro do kefir a atividade antimicrobiana contra bactérias. Frente a tais considerações, o objetivo deste projeto foi a aplicação de coberturas comestíveis adicionadas de soro de kefir em frutas minimamente processadas. Foram elaboradas duas coberturas com diferentes concentrações de soro de kefir em sua composição. As coberturas foram aplicadas em manga, mamão e melão minimamente processado. Para avaliar a efetividade da aplicação das coberturas foram realizadas análises físicas e químicas, sendo elas: pH, acidez, perda de massa e dimensões. Os resultados obtidos nas análises microbiológicas demonstram que as amostras analisadas estão dentro dos padrões microbiológicos estabelecido pela RDC 12/2001.

**Palavras-chave:** Frutas minimamente processada; Películas comestíveis; Kefir; Bolores e leveduras.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o consumo de alimentos minimamente processados (AMP) vem aumentando consideravelmente, por oferecer inúmeros benefícios ao consumidor, tais como: redução do tempo de preparo da refeição, maior padronização, maior acesso a frutos e hortaliças frescos, menor espaço para estocagem, embalagens de armazenamento facilitado, redução do desperdício e da manipulação pelo consumidor (BEERLI et al., 2004).

Frutas minimamente processadas são produtos derivados de operações mínimas de processamento, desenvolvidas em condições preestabelecidas de higiene e sanitização, a fim de manter as características da fruta fresca (BASTOS, 2006). O processamento mínimo provoca alterações físicas e fisiológicas que danificam a qualidade do produto. Para manter as características, os produtos processados devem ser mantidos frescos e com a qualidade preservada por um período aceitável de tempo. A principal diferença entre esses produtos e os *in natura* se dá no aspecto físico. Os minimamente processados são: produtos frescos comercializados já lavados, sanitizados, cortados, fatiados, picados, descascados, torneados, em cubo e pronto para serem consumidos e devem ser conservados a uma temperatura mais baixa que os produtos *in natura* (SEBRAE, 2019).

Fatores extrínsecos, como a temperatura e a composição atmosférica são fundamentais para retardar desordens fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas dos alimentos minimamente processados, que afetam suas características organolépticas e sensoriais. Sob o ponto de vista microbiológico, as frutas não são alimentos com vida longa, existem condições extrínsecas e intrínsecas ao alimento que podem permitir ou favorecer o crescimento de microrganismos deteriorantes e até patogênicos. Ao mesmo tempo existem fatores que dificultam as alterações provocadas por estes microrganismos (PORTE e MAIA, 2019).

No entanto, dois problemas básicos dificultam a prorrogação da vida útil dos AMP. Primeiro, os tecidos vegetais estão vivos, respirando e muitas reações químicas estão acontecendo, e segundo a proliferação de microrganismos precisa ser retardada (KING JR & BOLIN, 1989). Frutas minimamente processadas apresentam metabolismo mais elevado que as inteiras, devido aos danos mecânicos causados pelas operações de corte e descascamento. A injúria causada pelo corte promove aumento na produção de etileno e na atividade respiratória, favorecendo assim a rápida deterioração (WILEY, 1994).

Considerando essas transformações, existe uma busca constante por tecnologias que aumentem a vida útil das frutas minimamente processadas, como uso de antioxidante (MELO

e VILAS BOAS, 2006) irradiação, atmosfera modificada, películas comestíveis (FONTES et al., 2008) utilização de bactérias lácticas probióticas e produtoras de bacteriocinas (SETTANNI e CORSETTI., 2008).

Baseando-se na composição microbiológica e química o kefir pode ser considerado um produto probiótico complexo, ou seja, possui em sua composição bactérias lácticas (FARNWORTH, 2005; VINDEROLA et al., 2005) atribuindo ao soro do kefir a atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (GARROTE et al., 2000). Assim, a aplicação de culturas bacterianas probióticas estimula o crescimento de bactérias benéficas, impedindo à proliferação de bactérias potencialmente prejudiciais, reforçando os métodos naturais de defesa do hospedeiro (PUUPPONEN-PIMIÄ et al., 2002).

Kefir é uma bebida fermentada, que tradicionalmente é preparado por inoculação dos grãos de kefir em leite cru (GRØNNEVIK et al, 2011). A partir do kefir pode-se obter o kefirleban e o soro de kefir. O kefirleban consiste na fase sólida, obtida da filtração do kefir. O soro de kefir é a fase líquida obtida da mesma filtração, que pode ser aproveitado de várias maneiras, desde o uso como matéria-prima na fabricação de bebidas lácteas, até a utilização de modernas tecnologias para obtenção de produtos específicos a serem utilizados principalmente pelas indústrias alimentícias (CZAMANSKI 2003; SCHNEEDORF et al., 2004).

Considerando a atividade antimicrobiana do soro de kefir, o objetivo deste projeto foi a aplicação de coberturas comestíveis adicionadas de soro de kefir, em frutas minimamente processadas.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Processamento Mínimo de Frutas**

Produtos hortifrutícolas minimamente processados são frutas e hortaliças, colhidos e submetidos a um processo industrial que envolve as atividades de seleção e classificação da matéria prima, pré-lavagem, corte, fatiamento, sanitização, enxágüe, centrifugação e embalagem, visando obter um produto fresco e saudável e que, na maioria das vezes, não necessita de preparo para ser consumido (DURIGAN, 2004).

Os alimentos ao serem processados, sofrem mudança fisiológica e bioquímica. Seu tecido sofre uma injúria desencadeando uma série de processos biológicos no alimento, como maior atividade metabólica, elevada taxa respiratória e de deterioração, o que diminui

relativamente a sua vida útil, aumento da produção de etileno e das reações enzimáticas nas células, escurecimento, descoloração, perda de água, sabor e de aroma (VILAS BOAS et al., 2004).

O alimento minimamente processado fica propício ao ataque de microrganismos, uma vez que este alimento perde sua proteção natural, a casca. Assim, aliada aos procedimentos para processamento, deve-se haver implantação de Boas Práticas de Fabricação para o sucesso na comercialização de frutos e hortaliças minimamente processados, sendo necessário para prevenir e controlar os riscos da contaminação e ainda manter a qualidade do produto final (CHITARRA, 2000).

## **2.2 Revestimentos comestíveis**

Revestimentos comestíveis tem como função cobrir o produto e atuar como uma barreira à perda de umidade, controlar a respiração e evitar contaminações microbiológicas e químicas (STULP et al., 2012). Além disso, podem ser usados para inibir a migração de aromas e lipídeos, e introduzir aditivos como antioxidantes e antimicrobianos, melhorando assim as características intrínsecas e a integridade mecânica dos vegetais recobertos (BOTREL et al., 2010). As películas comestíveis não devem interferir na aparência natural da fruta, devem possuir boa aderência a fim de evitar sua remoção facilmente no manuseio, além de não promoverem alterações no gosto ou odor original (LUVIELMO e LAMAS, 2012; ASSIS et al., 2009).

## **2.3 Kefir**

O kefir é um leite fermentado produzido a partir da incubação dos grãos de kefir (cultura starter) ou de fermento, geralmente em leite, tais como: de vaca, cabra, ovelha ou búfala. Além disso, tem sido reportado o uso de extrato hidrossolúvel de soja para obtenção do kefir (ABRAHAM; DEANTONI, 1999).

Apresenta as seguintes características sensoriais: um leve sabor ácido e refrescante, devido à formação de ácido láctico e ácido acético; sabor alcoólico, devido à produção de etanol; uma efervescência devida ao gás produzido ( $\text{CO}_2$ ); aroma moderado de levedura fresca; consistência cremosa e uniforme (COSTA; ROSA, 2010).

## **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O kefir utilizado neste projeto para a elaboração do soro foi proveniente do Laboratório de Processamento de Alimentos da UEMS-Naviraí, e estava armazenado sob congelamento até o início dos experimentos. Os demais produtos utilizados no trabalho foram adquiridos no comércio da cidade de Naviraí-MS.

A elaboração das formulações de cobertura, a aplicação das coberturas, bem como as análises físicas e químicas foram realizadas no Laboratório de Processamento de Alimentos da UEMS-Naviraí.

### 3.1 Obtenção do iogurte de kefir e soro de kefir

Para obter o iogurte de kefir seguiu-se a metodologia proposta por Czamanski (2003) com modificações. Em um béquer de 2 litros, os grãos de kefir foram adicionados de leite UHT integral, na proporção de 1:2 e levados a estufa por 24 horas a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  para o processo de fermentação. Após, o iogurte de kefir foi separado dos grãos com auxílio de uma peneira, e os grãos novamente adicionados de leite e levados à estufa para novo processo fermentativo. O soro foi obtido através da filtração do iogurte de kefir em papel filtro. Este processo foi realizado em geladeira por 12 horas, a  $5 \pm 2^\circ\text{C}$ , obtendo-se duas fases, o kefirleban e o soro de kefir. O soro foi armazenado sob refrigeração e no mesmo dia foram elaboradas as coberturas e aplicadas nas frutas.

### 3.2 Elaboração das coberturas

As soluções filmogênicas foram elaboradas conforme metodologia descrita por Fakhouri et al. (2007), e as composições são apresentadas na Tabela 1.

**TABELA 1** – Composição base das coberturas produzidas

<b>Componentes</b>	<b>Revestimento 1</b>	<b>Revestimento 2</b>
Água destilada	2,0 litros	1,5 litros
Soro de Kefir	0,5 litros	1,0 litro
Amido	75 gramas	75 gramas
Glicerol	22,5 gramas	22,5 gramas
Goma Xantana	0,01 grama	0,01 grama

**Fonte:** próprio autor.

Foram elaboradas duas coberturas com concentrações de soro de kefir diferentes com o objetivo de selecionar a melhor cobertura para o aumento da vida de prateleira das frutas

minimamente processadas.

Para preparar as coberturas, os componentes foram homogeneizados e as misturas foram submetidas a aquecimento em banho-maria em temperatura de 70°C (temperatura de gelatinização do amido) sob agitação constantes, e mantidas nessa temperatura por 10 minutos. Em seguida, as soluções foram resfriadas a temperatura ambiente. Após o resfriamento foi adicionado o soro de kefir nas coberturas conforme descrito na Tabela 1.

### **3.3 Obtenção, seleção e preparação dos frutos**

Os frutos foram selecionados cuidadosamente quanto seu tamanho, cor, tempo de maturação e possíveis sinais de deterioração para garantir a qualidade das amostras.

Para obter as frutas minimamente processadas, as mesmas foram lavadas em água corrente, sanitizadas em água clorada a 100 ppm por 15 minutos e em seguida enxaguada sem água corrente. Após secagem das frutas, as mesmas foram minimamente processadas utilizando-se uma faca de aço inox para descascamento e corte.

### **3.4 Aplicação das coberturas nos frutos**

Foram conduzidos 9 experimentos independentes. Para cada fruta conduziu-se 3 experimentos. O primeiro experimento recebeu a cobertura com a menor concentração de soro de kefir, o segundo a cobertura com maior concentração e o terceiro experimento foi o controle, sem aplicação de cobertura.

As frutas já processadas minimamente foram colocadas em peneiras de plástico e imersas nas coberturas por 3 minutos e posteriormente dispostas sobre tela de nylon para a drenagem do líquido. Após a drenagem, as frutas foram colocadas em bandejas de poliestireno expandido e armazenadas em geladeira a  $5 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 6 dias para a condução do estudo da estabilidade das mesmas. Todos os experimentos foram realizados em triplicata.

### **3.5 Análises físicas e químicas dos frutos**

Foram retiradas amostras nos tempos 0, 2, 4 e 6 dias de armazenamento a fim de avaliar a perda de massa, dimensões, pH e acidez das frutas.

As análises físicas realizadas foram, perda de massa (em balança analítica), de dimensões (com auxílio de paquímetro), de pH e de acidez, de acordo com metodologia descrita pelo IAL (2008). A acidez foi expressa em mL da solução de NaOH/100 g de fruta.

Todas as análises foram realizadas em triplicata.

### 3.6 Análises microbiológicas

Todas as formulações foram analisadas microbiologicamente segundo preconiza a RDC 12/2001 (BRASIL, 2001), sendo os microrganismos pesquisados coliformes a 45°C/ge *Salmonella* sp/25g. Também foram pesquisados bolores e leveduras embora não preconizados pela legislação. Todas as análises seguiram as metodologias descritas pela APHA (2015) e as análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da UEMS – Naviraí.

## 4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 Aplicação das coberturas nos frutos

Na Figura 1, pode-se observar as frutas após a aplicação das coberturas. As mesmas estão dispostas em tela de nylon para drenagem do excesso de cobertura e secagem.

**FIGURA 1** – Frutas após aplicação das coberturas



Fonte: próprio autor.

O tempo de secagem das frutas foi em média 8 horas. As mesmas foram mantidas durante este tempo em temperatura controlada de  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Após secagem, as frutas foram embaladas em bandejas de poliestireno expandido e levadas à geladeira para armazenamento.



Pode-se observar que, ao longo do período de armazenamento, as frutas começaram a apresentar um aspecto vítreo, perdendo líquido e conseqüentemente peso. Visualmente não foi possível observar deterioração por desenvolvimento de microrganismos em nenhuma das frutas durante o período de 6 dias de armazenamento.

Segundo Luvielmo e Lamas (2012) revestimentos à base de polissacarídeos diminuem a perda de gases, o que reduz a taxa de escurecimento enzimático. Já Chiumarelli (2008) observou alterações significativas no chroma de mangas minimamente processadas, armazenadas ao longo de 15 dias a 5°C.

#### 4.2 Análises físicas e químicas das frutas

A Tabela 2 apresenta os resultados para a perda de massa e dimensões do mamão controle com os revestimentos estudados. Os resultados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão.

**TABELA 2** – Perda de massa e dimensões do mamão minimamente processado

<b>Controle (Sem revestimento)</b>				
	<b>Dias de Análise</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Peso (g)</b>	31,19 $\pm$ 3,40	30,67 $\pm$ 3,29	29,93 $\pm$ 3,12	29,51 $\pm$ 2,99
<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,52	0,74	0,42
<b>Altura (mm)</b>	28,67 $\pm$ 1,15	28,27 $\pm$ 0,99	28,02 $\pm$ 1,01	27,40 $\pm$ 1,02
<b>Largura (mm)</b>	55,88 $\pm$ 2,28	55,07 $\pm$ 3,35	54,58 $\pm$ 3,17	54,18 $\pm$ 3,43
<b>Revestimento 1 (0,5 L de soro de kefir)</b>				
	<b>Dias de Análise</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Peso (g)</b>	30,29 $\pm$ 3,67	29,86 $\pm$ 3,54	29,03 $\pm$ 3,55	28,62 $\pm$ 3,47
<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,43	0,83	0,41
<b>Altura (mm)</b>	28,53 $\pm$ 1,10	27,55 $\pm$ 1,02	26,71 $\pm$ 1,40	26,47 $\pm$ 1,49
<b>Largura (mm)</b>	58,42 $\pm$ 4,86	57,90 $\pm$ 4,71	57,07 $\pm$ 5,42	56,18 $\pm$ 5,15
<b>Revestimento 2 (1 L de soro de kefir)</b>				
	<b>Dias de Análise</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Peso (g)</b>	35,21 $\pm$ 2,37	34,30 $\pm$ 2,28	33,73 $\pm$ 2,22	33,35 $\pm$ 2,15



<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,91	0,57	0,38
<b>Altura (mm)</b>	28,29 ± 1,32	27,61 ± 1,22	27,32 ± 0,97	26,70 ± 0,65
<b>Largura (mm)</b>	64,87 ± 2,53	63,98 ± 2,50	62,69 ± 2,83	62,63 ± 2,46

Fonte: próprio autor.

Conforme observado na Tabela 2, o mamão sem revestimento e os que receberam o revestimento 1 e 2 perderam aproximadamente 5,34%, 5,51% e 5,28%, respectivamente, de massa média ao longo dos 6 dias de armazenamento nos três experimentos. Nas amostras com revestimento 2, quando comparada com as outras amostras (controle e revestimento 1) sua perda de massa foi menor. Com relação à perda de dimensões, a amostra controle perdeu aproximadamente 4,42% de altura e 3,04% de largura, quando comparada com as outras foi a que menos perdeu dimensões, as amostras com revestimento 1 perderam 7,22% de altura e 3,83% de largura e as com revestimento 2 perderam 5,62% de altura e 3,45% de largura do dia 0 até o dia 6.

A Tabela 3 apresenta os resultados para a perda de massa e dimensões da manga controle e com os revestimentos estudados. Os resultados são apresentados como média ± desvio padrão.

**TABELA 3 – Perda de massa e dimensões da manga minimamente processada**

<b>Controle (Sem revestimento)</b>				
	<b>Dias de Análise</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Peso (g)</b>	23,09 ± 0,31	22,72 ± 0,33	22,21 ± 0,31	21,83 ± 0,43
<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,37	0,51	0,38
<b>Altura (mm)</b>	20,95 ± 0,03	20,51 ± 0,33	20,32 ± 0,29	19,95 ± 0,37
<b>Largura (mm)</b>	46,58 ± 2,65	44,57 ± 2,46	43,02 ± 1,51	42,16 ± 1,84
<b>Revestimento 1 (0,5 L de soro de kefir)</b>				
	<b>Dias de Análise</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Peso (g)</b>	25,03 ± 1,28	24,51 ± 1,25	23,93 ± 1,23	23,43 ± 1,27
<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,52	0,58	0,5
<b>Altura (mm)</b>	29,28 ± 3,60	29,07 ± 2,24	28,41 ± 2,76	27,05 ± 2,63
<b>Largura (mm)</b>	47,75 ± 2,32	46,96 ± 1,54	46,53 ± 1,52	45,10 ± 1,78

**Revestimento 2 (1 L de soro de kefir)**

Parâmetros	Dias de Análise			
	0	2	4	6
<b>Peso (g)</b>	35,21 ± 2,37	34,30 ± 2,28	33,73 ± 2,22	33,35 ± 2,15
<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,91	0,57	0,38
<b>Altura (mm)</b>	28,29 ± 1,32	27,61 ± 1,22	27,32 ± 0,97	26,70 ± 0,65
<b>Largura (mm)</b>	64,87 ± 2,53	63,98 ± 2,50	62,69 ± 2,83	62,63 ± 2,46

Fonte: próprio autor.

Os resultados da Tabela 3 demonstram que as amostras de manga controle (sem revestimento) perderam 5,46% de peso de massa, e as amostras com revestimento 1 perderam 6,39%, e as com revestimento 2 perderam 5,28% em média. As amostras que perderam menos massa foram aquelas que receberam o revestimento 2. Comparando também a perda de dimensões as amostras, aquelas sem coberturas perderam 4,77% de altura e 9,48% de largura, já as com revestimento 1 diminuíram 7,61% de altura e 5,54% na largura e, amostras que foram revestidas com o revestimento 2 perderam 5,62% de altura e 3,45% de largura ao longo dos 6 dias de análises. A perda de massa ocorre, principalmente, pela transpiração e também pelo tempo de armazenamento CHITARRA E CHITARRA (2005).

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos nas análises de perda de massa e dimensões das amostras de melão controle e com os revestimentos estudados. Os resultados são apresentados como média ± desvio padrão.

**TABELA 4 – Perda de massa e dimensões do melão minimamente processado**

Controle (Sem revestimento)				
Parâmetros	Dias de Análise			
	0	2	4	6
<b>Peso (g)</b>	31,19 ± 3,40	30,67 ± 3,29	29,93 ± 3,12	29,51 ± 2,99
<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,52	0,74	0,42
<b>Altura (mm)</b>	28,67 ± 1,15	28,27 ± 0,99	28,02 ± 1,01	27,40 ± 1,02
<b>Largura (mm)</b>	55,88 ± 2,28	55,07 ± 3,35	54,58 ± 3,17	54,18 ± 3,43

  

Revestimento 1 (0,5 L de soro de kefir)				
Parâmetros	Dias de Análise			
	0	2	4	6

<b>Peso (g)</b>	30,29 ± 3,67	29,85 ± 3,54	29,03 ± 1,23	28,61 ± 1,27
<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,44	0,82	0,42
<b>Altura (mm)</b>	28,53 ± 1,10	27,55 ± 1,02	26,71 ± 1,40	26,47 ± 1,49
<b>Largura (mm)</b>	58,42 ± 4,86	57,90 ± 4,71	57,07 ± 5,42	56,18 ± 5,15

**Revestimento 2 (1 L de soro de kefir)**

<b>Parâmetros</b>	<b>Dias de Análise</b>			
	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Peso (g)</b>	23,08 ± 0,31	22,72 ± 0,33	22,21 ± 0,31	21,82 ± 0,43
<b>Perda de peso (g)</b>	-	0,36	0,51	0,39
<b>Altura (mm)</b>	20,95 ± 0,03	20,51 ± 0,33	20,32 ± 0,29	19,95 ± 0,37
<b>Largura (mm)</b>	46,58 ± 2,65	44,57 ± 2,46	43,02 ± 1,51	42,16 ± 1,84

Fonte: próprio autor.

Conforme dados apresentados na Tabela 4, as amostras controle (sem revestimento), com revestimento 1 e 2 perderam 5,38%, 5,54% e 5,46%, respectivamente, de massa. E quanto as dimensões, as amostras controle diminuiram 4,42% na altura e 3,04% na largura, as com o revestimento 1 tiveram redução de 7,22% na altura e 3,83% na largura e, aquelas com revestimento 2, reduziram 4,77% na altura e 9,48% na largura.

Han *et al.* (2004) observaram uma redução de aproximadamente 18% na perda de peso dos morangos armazenados a 2°C por 14 dias, após a aplicação de cobertura a base de quitosana (2%). Segundo os autores, o filme formado na superfície dos frutos retardou a migração de água da fruta para o ambiente, reduzindo assim a perda de peso durante o armazenamento.

As Tabelas 5, 6 e 7 apresentam os resultados obtidos para acidez e pH das frutas nos dias de armazenamento analisados. Os valores de pH expressos na tabela foram medidos antes da adição de hidróxido de sódio e após o ponto final da titulação para determinação da acidez. Os resultados são expressos como média ± desvio padrão.

**TABELA 5 – Acidez e pH do mamão**

<b>Parâmetros</b>	<b>Controle (Sem revestimento)</b>			
	<b>Dias de Análise</b>			
	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Acidez*</b>	1,26 ± 0,11	1,45 ± 0,15	1,56 ± 0,41	2,56 ± 0,05

pH antes	5,48 ± 0,01	5,46 ± 0,07	5,40 ± 0,13	4,78 ± 0,34
pH depois	8,30 ± 0,08	8,22 ± 0,01	8,30 ± 0,01	8,29 ± 0,04
<b>Revestimento 1 (0,5 L de soro de kefir)</b>				
<b>Dias de Análise</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Acidez*	2,19 ± 0,34	2,26 ± 0,11	2,83 ± 0,20	2,44 ± 0,36
pH antes	5,12 ± 0,22	5,03 ± 0,03	4,97 ± 0,06	4,9 ± 0,16
pH depois	8,30 ± 0,08	8,26 ± 0,10	8,21 ± 0,02	8,27 ± 0,09
<b>Revestimento 2 (1 L de soro de kefir)</b>				
<b>Dias de Análise</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Acidez*	1,80 ± 0,005	1,89 ± 0,10	1,86 ± 0,09	2,03 ± 0,15
pH antes	5,06 ± 0,08	5,05 ± 0,02	5,13 ± 0,08	5,11 ± 0,03
pH depois	8,28 ± 0,02	8,27 ± 0,06	8,23 ± 0,05	8,27 ± 0,10

\* Expressa em mL de NaOH/100g

Fonte: próprio autor.

**TABELA 6 – Acidez e pH da manga**

<b>Controle (Sem revestimento)</b>				
<b>Dias de Análise</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Acidez*	4,69 ± 1,00	5,22 ± 0,31	8,87 ± 1,29	9,85 ± 0,89
pH antes	4,10 ± 0,19	4,09 ± 0,13	3,83 ± 0,10	3,86 ± 0,05
pH depois	8,33 ± 0,09	8,23 ± 0,02	8,29 ± 0,08	8,30 ± 0,07
<b>Revestimento 1 (0,5 L de soro de kefir)</b>				
<b>Dias de Análise</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Acidez*	7,03 ± 0,34	7,57 ± 0,75	10,31 ± 0,80	11,58 ± 0,50
pH antes	3,87 ± 0,01	3,92 ± 0,11	3,79 ± 0,04	3,80 ± 0,08
pH depois	8,31 ± 0,06	8,32 ± 0,07	8,27 ± 0,08	8,26 ± 0,06
<b>Revestimento 2 (1 L de soro de kefir)</b>				
<b>Dias de Análise</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Acidez*	3,69 ± 0,25	5,03 ± 0,31	6,00 ± 0,15	6,03 ± 0,60

<b>pH antes</b>	4,39 ± 0,09	3,76 ± 0,04	4,78 ± 0,05	3,94 ± 0,17
<b>pH depois</b>	8,31 ± 0,04	8,25 ± 0,06	8,36 ± 0,02	8,29 ± 0,05

\* Expressa em mL de NaOH/100g

Fonte: próprio autor.

**TABELA 7 – Acidez e pH do melão**

<b>Controle (Sem revestimento)</b>				
<b>Dias de Análise</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Acidez*</b>	1,06 ± 0,15	0,93 ± 0,11	1,16 ± 0,11	3,05 ± 0,20
<b>pH antes</b>	6,44 ± 0,04	6,17 ± 0,13	6,32 ± 0,32	4,76 ± 0,08
<b>pH depois</b>	8,23 ± 0,02	8,24 ± 0,02	8,24 ± 0,02	8,24 ± 0,05
<b>Revestimento 1 (0,5 L de soro de kefir)</b>				
<b>Dias de Análise</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Acidez*</b>	1,96 ± 0,24	2,99 ± 0,16	3,35 ± 0,49	3,39 ± 0,10
<b>pH antes</b>	5,31 ± 0,13	4,80 ± 0,06	4,71 ± 0,04	4,60 ± 0,01
<b>pH depois</b>	8,34 ± 0,04	8,26 ± 0,01	8,26 ± 0,05	8,30 ± 0,08
<b>Revestimento 2 (1 L de soro de kefir)</b>				
<b>Dias de Análise</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Acidez*</b>	1,12 ± 0,05	1,36 ± 0,05	1,40 ± 0,09	1,26 ± 0,11
<b>pH antes</b>	6,38 ± 0,07	6,40 ± 0,08	6,333 ± 0,10	6,56 ± 0,15
<b>pH depois</b>	8,24 ± 0,02	8,28 ± 0,01	8,23 ± 0,05	8,26 ± 0,04

\* Expressa em mL de NaOH/100g

Fonte: próprio autor.

Pode-se observar que, em geral, as frutas apresentaram aumento de acidez ao longo do período de armazenamento. Tal comportamento pode ser explicado devido ao avanço da senescência das frutas e possível proliferação de microrganismos que modificam o pH e aumentam a produção de ácidos orgânicos.

A acidez do mamão controle, variou entre 1,26 mLNaOH/100g no dia zero a 2,56 mLNaOH/100g após o 6º dia de armazenamento. Já o pH inicial foi de 5,48, passando para 4,78 após 6 dias. Já nas amostras com o revestimento 1, a acidez variou de 2,19 mLNaOH/100g no dia zero a 2,46 mLNaOH/100g no dia 6, e o pH teve variação de 5,12 (dia zero) a 4,90 no último dia de armazenamento. As amostras da cobertura com concentração de

1 L de soro de kefir não apresentaram variações acentuadas de acidez e pH, sendo de acidez de 1,80 mLNaOH/100g no dia zero para 2,03 mLNaOH/100g no 6º dia. E o pH varou 0,05 do dia zero ao dia 6.

O melão nas amostras sem coberturas obteve variação de acidez de 1,06 mLNaOH/100g no dia zero à 3,05 mLNaOH/100g no dia 6 e, variação de pH de 6,44 no início para 4,76 no último dia de experimento.

Pode-se observar que a manga foi a fruta que apresentou os valores de pH mais baixos, entre 4,89 e 3,89. As amostras sem coberturas no dia zero apresentaram variação de acidez de 4,69 mLNaOH/100g para 9,85 mLNaOH/100g no sexto dia de armazenamento. Já o pH variou entre 4,10 e 3,86 durante o período de armazenamento. Para a com revestimento 1 a acidez teve um aumento de 7,03 mLNaOH/100g no dia zero para 11,58 mLNaOH/100g no dia 6e o pH variando entre 3,87 e 3,80. Já a acidez das amostras com revestimento 2 variou de 3,69 mLNaOH/100g para 6,00 mLNaOH/100g e pH de 4,39 a 3,94.

Fontes (2005) não verificou variação, ao longo de 13 dias de armazenamento, no pH de maçãs minimamente processadas, cobertas com solução conservadora (ácidos cítrico e ascórbico e cloretos de cálcio e sódio) e fécula de mandioca. Amostras que receberam coberturas também apresentaram pH superior às amostras controle, o que pode ser explicado pela interferência do pH da cobertura, que é superior ao pH da fruta.

### 4.3 Análises microbiológicas das frutas

As Tabelas 8, 9 e 10 apresentam os resultados obtidos para coliformes 45°C, *Salmonella* sp. e bolores e leveduras das frutas mamão, manga e melão, respectivamente.

**TABELA 8** – Resultados das análises microbiológicas para a amostra de mamão

AMOSTRAS	*Coliformes 45°C	* <i>Salmonella</i> sp.	*Bolores e Leveduras
DIA 0 controle	5 x 10 <sup>2</sup> UFC/g	Ausência em 25g	2 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
DIA 0 revestimento 1	4 x 10 <sup>2</sup> UFC/g	Ausência em 25g	8 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
DIA 0 revestimento 2	<10 UFC/g	Ausência em 25g	2 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
DIA 6 controle	<10 UFC/g	Ausência em 25g	2 x 10 <sup>3</sup> UFC/g
DIA 6 revestimento 1	10 <sup>2</sup> UFC/g	Ausência em 25g	3,6 x 10 <sup>3</sup> UFC/g
DIA 6 revestimento 2	10 <sup>2</sup> UFC/g	Ausência em 25g	1,29 x 10 <sup>4</sup> UFC/g

\*Padrões microbiológicos segundo RDC 12/2001: Coliformes 45°C = 10<sup>2</sup> UFC/g; *Salmonella* sp. = ausência em 25 g; Bolores e leveduras = não há padrão na legislação.

Fonte: próprio autor.

**TABELA 9** – Resultados das análises microbiológicas para a amostra de manga sem aplicação de cobertura, com 0,5 L e 1 L de cobertura

AMOSTRAS	*Coliformes 45°C	* <i>Salmonella</i> sp.	*Bolors e Leveduras
DIA 0 controle	<10 UFC/g	Ausência em 25g	2 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
DIA 0 revestimento 1	2 x 10 <sup>2</sup> UFC/g	Ausência em 25g	4,2 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
DIA 0 revestimento 2	<10 UFC/g	Ausência em 25g	7 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
DIA 6 controle	<10 UFC/g	Ausência em 25g	1,1 x 10 <sup>3</sup> UFC/g
DIA 6 revestimento 1	<10 UFC/g	Ausência em 25g	4,23 x 10 <sup>4</sup> UFC/g
DIA 6 revestimento 2	<10 UFC/g	Ausência em 25g	7,4 x 10 <sup>4</sup> UFC/g

\*Padrões microbiológicos segundo RDC 12/2001: Coliformes 45°C = 10<sup>2</sup> UFC/g; *Salmonella* sp. = ausência em 25 g; Bolors e leveduras = não há padrão na legislação.

Fonte: próprio autor.

**TABELA 10** – Resultados das análises microbiológicas para a amostra de melão sem aplicação de cobertura, com 0,5 L e 1 L de cobertura

AMOSTRAS	*Coliformes 45°C	* <i>Salmonella</i> sp.	*Bolors e Leveduras
DIA 0 controle	<10 UFC/g	Ausência em 25g	4,4 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
DIA 0 revestimento 1	10 <sup>2</sup> UFC/g	Ausência em 25g	1,6 x 10 <sup>3</sup> UFC/g
DIA 0 revestimento 2	<10 UFC/g	Ausência em 25g	2 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
DIA 6 controle	<10 UFC/g	Ausência em 25g	3,1 x 10 <sup>3</sup> UFC/g
DIA 6 revestimento 1	<10 UFC/g	Ausência em 25g	3,17 x 10 <sup>4</sup> UFC/g
DIA 6 revestimento 2	6 x 10 <sup>2</sup> UFC/g	Ausência em 25g	2,61 x 10 <sup>5</sup> UFC/g

\*Padrões microbiológicos segundo RDC 12/2001: Coliformes 45°C = 10<sup>2</sup> UFC/g; *Salmonella* sp. = ausência em 25 g; Bolors e leveduras = não há padrão na legislação.

Fonte: próprio autor.

A análise de coliformes a 45°C é realizada para verificar se existe contaminação fecal, o que indica condições higiênicas sanitárias deficientes e presença de microrganismos patogênicos (FERREIRA *et al.*, 2016). As amostras analisadas não apresentaram presença de coliformes a 45°C fora dos padrões microbiológicos estabelecido pela RDC 12/2001, o que mostra a eficiência dos cuidados higiênicos no momento do preparo das frutas e ação positiva dos revestimentos.

Trigo (2010) encontrou valores próximos aos apresentados neste trabalho, e a presença de coliformes não foi detectada nos mamões, obtendo-se valores menores que 10 e 10<sup>2</sup> UFC/g. Somente para o controle verificou-se o crescimento de coliformes a partir do 12º dia de armazenamento, alcançando valores em torno de 5.10<sup>2</sup> UFC/g, sugerindo que os revestimentos de amido, alginato e carboximetilcelulose podem ter servido de barreira contra



o desenvolvimento microbiano.

Oliveira Junior *et al.* (2007) encontraram valores aproximados de  $4,2 \cdot 10^2$ ,  $5,4 \cdot 10^3$  e  $5,3 \cdot 10^3$  UFC/g de coliformes aos 4, 6 e 8 dias de armazenamento a  $10^\circ\text{C}$  em mamão minimamente processado, sendo suas amostras consideradas fora do padrão estabelecido pela RDC 12/2001.

Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de amostra, estando todas de acordo com o preconizado pela legislação (BRASIL, 2001). Guimarães *et al.* (2016) relataram para seu estudo que todas as cenouras apresentaram ausência de *Salmonella* sp. estando próprias para o consumo.

A ANVISA não estabelece limites quanto à contagem de bolores e leveduras para produtos minimamente processados. No entanto, o crescimento excessivo destes contaminantes compromete a aparência, o sabor e o aroma do produto, provocando uma redução na aceitação sensorial. Uma carga microbiana de  $10^6$  UFC/g foi estabelecida como a população limite aceitável, já que em populações superiores a esta, substâncias tóxicas podem ser produzidas (LEE *et al.*, 2003; ROJAS-GRAÜ *et al.*, 2007b).

A contagem para bolores e leveduras no dia 0 no mamão manteve ordem de  $2 \cdot 10^2$  sem cobertura,  $8 \cdot 10^2$  no revestimento 1 e,  $2 \cdot 10^2$  UFC/g para o revestimento 2, e no dia 6 a contagem do mamão variou na ordem de  $2 \cdot 10^3$  para a amostra controle,  $3,6 \cdot 10^3$  UFC/g para o revestimento 1 e,  $1,29 \cdot 10^4$  UFC/g para o revestimento 2 (Tabela 8).

Na Tabela 9 pode-se observar que, a manga apresentou contagens, no dia 0, variando de  $<10$  UFC/g amostra controle,  $4,2 \cdot 10^5$  UFC/g para o revestimento 1 e,  $7 \cdot 10^2$  para as frutas com o revestimento 2. Já no dia 6 a manga as contagens de bolores e leveduras variaram de  $1,1 \cdot 10^3$  na amostra controle,  $4,23 \cdot 10^4$  nas amostras com o revestimento 1 e  $7,4 \cdot 10^4$  UFC/g para as frutas com o revestimento 2.

Já o melão (Tabela 10) apresentou contagens de  $4,4 \cdot 10^5$  UFC/g para a amostra controle,  $1,6 \cdot 10^3$  UFC/g para o revestimento 1 e  $2 \cdot 10^2$  para as frutas cobertas com o revestimento 2. No dia 6 o melão as contagens de bolores e leveduras nas amostras foram de  $3,1 \cdot 10^3$  para a amostra controle,  $3,17 \cdot 10^4$  para o revestimento 1 e  $2,61 \cdot 10^5$  UFC/g para as frutas revestidas com a cobertura 2.

## 5 CONCLUSÕES

O revestimento reduziu a perda de peso e variação de pH das amostras, bem como

manteve a acidez constante das frutas. As frutas que receberam o revestimento com soro tiveram uma melhor aparência, mais brilhosa e lisa, atrativa ao gosto do consumidor. A manga apresentou maior estabilidade microbiológica do que as outras frutas analisadas. Os melões que tiveram a aplicação da cobertura apresentaram contagem de coliformes a 45°C maiores do que as contagens apresentadas na manga e no mamão, com exceção da amostra controle, indicando que o revestimento não foi eficaz para o controle de coliformes para essa variedade de frutas. Para *Salmonella* sp., todas as amostras analisadas neste trabalho estão dentro dos padrões legais vigentes. Já para a contagem de bolores e leveduras, como não há padrão na legislação, sendo necessários mais estudos para concluir se as quantidades de microrganismos encontrados neste trabalho podem ser prejudiciais à saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, A. G; DE ANTONI, G. L. Characterization of kefir grains grown in cows' milk and in soya milk. **Journal of Dairy Research**, v. 66, n. 2, p. 327-333, 1999.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 5<sup>a</sup> ed. **São Paulo: Pharmabooks**, 2015.
- ASSIS, O.B.G.; BRITO, D.; FORATO, L.A. O uso de biopolímeros como revestimentos comestíveis protetores para conservação de frutas in natura e minimamente processadas. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. São Carlos, Embrapa Instrumentação Agropecuária, 23p., 2009.
- BASTOS, M. do S.R. Informações de sistema de qualidade NB 9.000 em laticínios em produção de iogurte e leite longa vida (UHT). Viçosa: UFV, (Universidade Federal de Viçosa) 1995. 243p. (**Tese - mestrado em ciência e tecnologia de alimentos**).
- BEERLI, K. M. C.; VILAS BOAS, E. V. de B.; PICCOLI, R. H. Influência de sanificantes nas características microbiológicas, físicas e físico-químicas de cebola (*allium cepa* l) minimamente processada. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.28, n.1, p.107-112, jan./fev., 2004.
- BOTREL, D. A.; SOARES, N. F. F.; CAMILLOTO, G. P.; FERNANDES, R. V. B. Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. **Ciência Rural**, v.40, n.8, 2010.
- BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.
- CHIUMARELLI, M. Avaliação da vida útil de manga (*Mangifera indica* cv 'Tommy Atkins') minimamente processada pré-tratada com ácido cítrico e coberturas comestíveis. **Dissertação**

(**Mestrado em Engenharia de Alimentos**) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 122p.Campinas, 2008.

CHITARRA, M. I. F. Processamento mínimo de frutas e hortaliças. **Apostila**.Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 113 p.

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

COSTA, N. M. B; ROSA,C. O. b Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. **Rio de Janeiro: Rubio**, 2010.560 p.

CZAMANSKI, R. T. Avaliação da atividade antibacteriana de filtrados de quefir Artesanal.**Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias**, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2003.

DURIGAN, J. F. Processamento mínimo de frutas e hortaliças.– Frutas – Processamento Mínimo.**Fortaleza: Instituto Frutal**, p 69, Fortaleza, 2004.

FAKHOURI. F. M; FONTES. L. C. B; GONÇALVES. P. V. M; MILANEZ. C. R; STEEL. C. J; COLLARES-QUEIROZ. F. P. Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos nativos e gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.27 no.2 Campinas Abr/jun, 2007.

FARNWORTH, E.R. Kefir - a complexprobiotic.**Food Sci.Technol. Bull.**, v.2, n.1, p.1-17,2005.

FONTES, L. C. B. Uso de solução conservadora e de películas comestíveis em maçãs da cultivar Royal Gala minimamente processadas: efeito na fisiologia e na conservação. 118p. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)** – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

FONTES, L, C, B.; SARMENTO, S, B, S.; SPOTO, M, H, L.; DIAS, C, T, S. Conservação de maçã minimamente processada com uso de películas comestíveis. **Ciência e tecnologia dos alimentos**. Campinas, v. 28, n. 4, p. 872-880, 2008.

GARROTE, G. L.; ABRAHAM, A. G.; DE ANTONI, G. L. Inhibitory Power ofkefir: the role oforganicacids. **Journal of Food Protection**, v. 63. n. 3, 2000.

GRØNNEVIK, H., FALSTAD, M., NARVHUS, J. A. Microbiological and chemical properties of Norwegian kefir during storage. **Int. Dairy J.**, v. 21, p. 601-606, 2011.

HAN, C.; ZHAO, Y.; LEONARD, S.W.; TRABER, M.G. Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria x ananassa*) and raspberries (*Rubusideaus*).**PostharvestBiologyand Technology**, v. 33, p. 67-78, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos

químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. **São Paulo: Edição digital**, 2008. p. 580-581. Disponível em:

<[http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimento\\_sial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimento_sial_2008.pdf)>. Acesso em: 20/02/2019.

KING JR., A.D.; BOLIN, H.R. Physiological and microbiological storage stability of minimally processed fruits and vegetables. **Food Technology**, v. 43, n. 2, p. 132-135, 1989.

LEE, J. Y.; PARK, H. J.; LEE, C. Y.; CHO, W. Y. **Extending shelf-life of minimally processed apples with edible coatings and antibrowning agents**. *LWT*, v.36, n.3, p.326-329, 2003.

LUVIELMO, M. DE M.; LAMAS, S. V. Revestimentos comestíveis em frutas. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v. 8, n. 1, p. 8–15, 2013.

MELO, A, A, M.; VILAS BOAS, V, B. Inibição do escurecimento enzimático em banana maçã minimamente processada. **Ciência e tecnologia dos alimentos**. Campinas, v. 26, n. 1, p.110-115, 2006)

PORTE A., MAIA, L. H. Alterações fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas de alimentos minimamente processados. Disponível em: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/1227>. Acesso em: 14/02/2019.

PUUPPONEN-PIMIÄ, R.; AURA, A.M.; OKSMANCALEDENTY, K.M.; MYLLÄRINEN, P.; SAARELA, M.; MATTILA-SANHOLM, T.; POUTANEN, K. Development of functional ingredients for gut health. **Trends Food Sci. Technol.**, Amsterdam, v.13, p.3-11, 2002.

ROJAS-GRAÜ, M. A.; RAYBAUDI-MASSILIA, R. M.; SOLIVA-FORTUNY, R.; AVENA-BUSTILLOS, R. J.; MARTÍN-BELLOSO, O. Apple puree-alginate edible coatings as carrier of antimicrobial agents to prolong shelf-life of fresh cut apples. **Postharvest Biology and Technology**, v. 45, p. 245-264, 2007b.

SCHNEEDORF, J. M.; ANFITEATRO, D. Quefir, um probiótico produzido por microorganismos encapsulados e inflamação, in: Fitoterápicos anti-inflamatórios aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas, ch. 33, pp. 443–467. **Tecmedd**, Ribeirão Preto 2004.

SEBRAE. Conheça os produtos minimamente processados. **AGRONEGÓCIO**. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/conheca-os-produtos-minimamente-processados/> Acesso em: 15/02/2019.

SETTANNI, L.; CORSETTI, A. Application of bacteriocins in vegetable food SHAH, N, P. Functional cultures and health benefits. **International Dairy Journal**. v. 17, p. 1262-1277, 2007.

STULP, M.; CLEMENTE, E.; OLIVEIRA, D.M.; GNAS, B.B.B. Conservação e qualidade de mirtilo orgânico utilizando revestimento comestível a base de fécula de mandioca. **Revista**

**Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.** Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 713-721, 2012.

VILAS BOAS, Brígida Monteiro et al. Qualidade Pós-Colheita de melão ‘Orange’ ‘lesh’ mnimamente processado armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26 (3), p. 424-427, Dezembro 2004

VINDEROLA, C.G.; DUARTE, J.; THANGAVEL, D.; PERDIGÓN, G.; FARNWORTH, E.; MATAR, C. Immunomodulating capacity of kefir. **J. Dairy Res.**, v.72, p.195-202, 2005.

WILEY, R, C. Minimally processed refrigerated fruits and vegetables. **New York: Chapman & Hall**, p.368, 1994.