

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
CÂMPUS CAMPO MOURÃO – PARANÁ

SAMANTHA NUNES DOS SANTOS

**PRÓPOLIS COMO AGENTE SANITIZANTE PARA CHEIRO-VERDE  
MINIMAMENTE PROCESSADO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2014

SAMANTHA NUNES DOS SANTOS

**PRÓPOLIS COMO AGENTE SANITIZANTE PARA CHEIRO-VERDE  
MINIMAMENTE PROCESSADO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Coordenação dos Cursos de Tecnologia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Campo Mourão, como requisito para a obtenção do título de Tecnóloga de Alimentos.

Orientador: Profa. Dra. Lívia Bracht

CAMPO MOURÃO

2014



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Campo Mourão

Coordenação dos Cursos de Tecnologia e Engenharia de Alimentos  
Engenharia de Alimentos



## TERMO DE APROVAÇÃO

### PRÓPOLIS COMO AGENTE SANITIZANTE PARA CHEIRO-VERDE MINIMAMENTE PROCESSADO

por

SAMANTHA NUNES DOS SANTOS RANGEL

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 24 de  
de Fevereiro de 2014 como requisito parcial para a obtenção  
do título de Tecnóloga em Tecnologia em Alimentos. A candidata foi arguida pela  
Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após  
deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado.

Profa. Dra. Livia Bracht  
Orientadora

Profa. Dra. Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini  
Membro titular

Profa. Dra. Fernanda Vitória Leimann  
Membro titular

## RESUMO

SANTOS, SAMANTHA NUNES. Própolis como agente sanitizante para cheiro-verde minimamente. Trabalho de Conclusão de Curso – Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Campo Mourão, 2014

Os alimentos minimamente processados vêm sendo bastante procurados atualmente por consumidores que procuram um alimento de boa qualidade, seguro no ponto de vista microbiológico e que atenda as suas necessidades como a praticidade. Dentre eles, um grupo tem se destacado, que são os vegetais. Um alimento que tem sido bastante aceito pelos consumidores é o cheiro-verde minimamente processado, pois é um tempero bastante usado na cozinha brasileira porém que apresenta uma vida de prateleira bastante reduzida. Durante o processamento de alimentos minimamente processados uma das etapas mais importantes é a sanitização, que é fundamental para reduzir a microbiota do alimento garantindo qualidade e um aumento na vida de prateleira do produto. Um dos sanitizantes mais utilizados é o hipoclorito de sódio, porém tem-se certa preocupação com o seu uso por ser considerado precursor na formação de cloraminas orgânicas. O objetivo geral deste trabalho é a substituição do cloro como sanitizante por própolis, um produto natural que tem sua atividade antimicrobiana conhecida. Para isto foram realizadas análises microbiológicas de mesófilos, psicotróficos e fungos, utilizando amostras tratadas com cloro, água e própolis separadamente, nos intervalos de 0,5 e 10 dias após o tratamento. Os resultados mostraram que a própolis foi bastante eficaz na redução de microrganismos mesófilos, psicotróficos e fungos quando comparados com os resultados das amostras tratadas com água e cloro.

Palavras-chave: minimamente processados, cloro, própolis.

## ABSTRACT

SANTOS , SAMANTHA NUNES . Propolis as a sanitizer for smell - green minimally agent. Completion of course work - Food Technology , Federal Technological University of Paraná ( UTFPR ) . Campo Mourao , 2014

Minimally processed foods currently have been widely sought after by consumers looking for a good quality food , safe in the microbiological point of view and that meets your needs as practicality . Among them , a group has emerged , which are vegetables . A food that has been widely accepted by consumers is the smell - minimally processed green , it is a spice widely used in Brazilian cuisine but it has a very low shelf life . During processing of minimally processed foods one of the most important steps is the sanitization , which is key to reducing the microbiota of ensuring food quality and increased product shelf life . One of the most sanitizers used is sodium hypochlorite , but there has been some concern about its use to be considered a precursor in the formation of organic chloramines . The general objective of this work is the replacement of chlorine as a sanitizer for propolis, a natural product that has its known antimicrobial activity . For this microbiological mesophilic , psicotróficos and fungi were performed using samples treated with chlorine , water and propolis separately at intervals of 0.5 and 10 days after treatment. The results showed that propolis was effective in reducing mesophilic , psicotróficos microorganisms and fungi when compared with the results of the samples treated with water and chlorine.

Keywords : minimally processed , chlorine , propolis

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: PROCESSAMENTO MINIMO DO CHEIRO-VERDE .....	14
FIGURA 2: CORTE MANUAL.....	16
FIGURA 3: TRÊS TIPOS DE TRATAMENTOS.....	16
FIGURA 4: SECAGEM.....	17
FIGURA 5: EMBALAGENS IDENTIFICADAS.....	17
FIGURA 6: RESULTADOS ANÁLISES DA QUANTIDADE DE MICRORGANISMOS MESÓFILOS (UFC/ml) EM AMOSTRAS DE CHEIRO-VERDE MINIMAMENTE PROCESSADOS.....	21
FIGURA 7: RESULTADOS ANALISES DA QUANTIDADE DE MICRORGANISMOS PSICOTRÓFICO (UFC/ml) EM AMOSTRAS DE CHEIRO-VERDE MINIMAMENTE PROCESSADOS.....	22
FIGURA 8: RESULTADOS ANALISES DA QUANTIDADE DE BOLORES E LEVEDURAS (UFC/ml) EM CHEIRO-VERDE MINIMAMENTE PROCESSADOS..	23

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MINIMA DA SOLUÇÃO HIDROALCOÓLICA DE PRÓPOLIS.....	20
---	----

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 OBJETIVOS .....	10
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1 Alimentos minimamente processados .....	11
3.2 Agentes sanitizantes .....	12
3.3 Própolis.....	13
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
4.1 Materiais.....	14
4.2 Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM).....	14
4.3 Processamento mínimo.....	14
4.3.1 Lavagem.....	15
4.3.2 Corte manual.....	15
4.3.3 Solução sanitizante.....	16
4.3.4 Enxágue .....	17
4.3.5 Secagem.....	17
4.3.6 Armazenamento.....	18
4.4 Análises microbiológicas durante a vida de prateleira .....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
6 CONCLUSÃO.....	25
7 SUGESTOES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	26
8 REFERENCIAS.....	27



## 1. Introdução

Nas últimas décadas, tem sido um desafio para os produtores de alimentos atender a todas as exigências legais para garantir a segurança alimentar, associada às exigências dos consumidores particularmente preocupados com a saúde e conscientes dos possíveis efeitos dos aditivos sintéticos usados na conservação dos alimentos.

A indústria alimentícia visa a produção de alimentos inócuos e que apresentem vida longa de prateleira. Contudo, a atual demanda por alimentos de boa qualidade, minimamente processados, livres de conservantes químicos, porém com vida útil longa, têm tornado essa busca cada vez mais necessária.

Um produto minimamente processado deve ser consistente, ter aparência fresca, ser de cor aceitável, livre de defeitos e seguro do ponto de vista microbiológico (PEREIRA; MAIYA; MAISTRO, 2001). Um dos alimentos minimamente processados que tem sido muito bem aceito pela população brasileira é o cheiro-verde. Estes vegetais (salsinha e cebolinha) são muito utilizados na culinária brasileira, sendo que se tornam muito mais práticos estando na forma minimamente processada. Todavia, o tempo de prateleira deste produto é reduzido, de poucos dias.

Uma das etapas do processamento dos alimentos minimamente processados é a sanitização, imprescindível para a redução da microbiota do alimento, garantindo qualidade e proporcionando aumento da vida de prateleira. O agente sanitizante mais utilizado para sanitização e, conseqüentemente, conservação, dos produtos minimamente processados é o hipoclorito de sódio. No Brasil, inclusive, este é o único agente sanitizante permitido pela legislação brasileira. Entretanto, nos últimos anos tem existido certa preocupação quanto ao uso do hipoclorito e dos demais sais de cloro, considerados precursores na formação de cloraminas orgânicas, estas prejudiciais à saúde devido ao seu alto potencial carcinogênico (McNEAL; HOLLIFIEL; DIACHENKO, 1995). Por essa razão, diversos agentes sanitizantes têm sido propostos como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização de hortaliças. Em outros países, agentes como o vinagre, ácidos acéticos e ácido peracético ganharam aceitação por ser considerado tão eficaz

quanto o cloro, e também em função das controvérsias sobre a toxicidade do cloro nos alimentos (SREBERNICH, 2007).

Diversos produtos naturais também têm sido investigados quanto à sua possível utilização em alimentos. A própolis, por exemplo, possui atividade antimicrobiana reconhecida e vem sendo estudado quanto às suas possíveis aplicações em alimentos (KAMEYAMA *et al.*, 2008). A própolis é uma substância resinosa encontrada nas colmeias e coletada por abelhas de diferentes exsudados vegetais e em rachadura da casca de várias plantas. Sua composição é de 50% de resina constituída por flavonoides e ácido fenólico, 5% pólen, 30% cera, 10% de óleos essenciais e 5% de outros compostos, tendo variações conforme a vegetação na qual é colhida (PEREIRA *et al.*, 2002).

Portanto, é de grande interesse a pesquisa de conservantes naturais com potencial aplicação em alimentos. Por esta razão, o objetivo deste projeto é avaliar a atividade antimicrobiana *in vitro* da própolis e o potencial de utilização deste composto para a sanitização de cheiro-verde minimamente processado.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a eficácia da solução de própolis para sanitização do cheiro verde.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliação da concentração inibitória mínima (CIM) da solução hidroalcoólica de própolis
- Sanitização do cheiro-verde minimamente processado com solução de própolis
- Avaliação microbiológica durante a vida de prateleira do produto

### **3. Revisão bibliográfica**

#### **3.1 Alimentos minimamente processados**

A procura por alimentos minimamente processados vem aumentando a cada dia, pois os consumidores estão exigindo cada vez mais produtos frescos e de boa qualidade que possam atender suas necessidades, entre elas a praticidade e o comodismo. Neste ramo, um dos setores que mais vem se destacando é o das frutas e dos vegetais, uma linha de mercado que vem apresentando uma crescente procura, mas que também apresenta certa dificuldade para atender a todos os tipos de exigências, pois, ao serem minimamente processados, sofrem uma série de alterações bioquímicas, como textura, cor, sabor, aroma, entre outros.

Os alimentos que são minimamente processados devem passar pela menor quantidade de processos possíveis, pois devem ser apresentados para consumo da maneira mais prática e atraente. Porém, este tipo de alimento tem a sua vida útil reduzida pelo fato de se acelerar o metabolismo da matéria prima, elevar a atividade respiratória e a produção de etileno, contribuindo para a síntese de enzimas que são responsáveis por uma série de reações bioquímicas. Além de tudo, o processamento mínimo expõe o conteúdo celular, tornando-os sensíveis a deterioração por vários microrganismos (Koblitz, 2008)

Tradicionalmente, os produtos frescos não eram uma preocupação, pelo fato de serem considerados seguros para o consumo, uma vez que já se consumia no local. Porém, com o aumento no mercado de alimentos minimamente processados, os mesmos tornam-se um risco de natureza microbiológica, devido às várias operações realizadas para obtê-los, como corte lavagem e embalagem. Um fator que pode aumentar este tipo de risco é o fato do corte das hortaliças liberarem os fluidos internos celulares e vasculares das mesmas, que são ricos em nutrientes disponibilizando-os aos microrganismos permitindo que estes se multipliquem aumentando a carga microbiana inicial (BERBARI 2001).

### 3.2 Agentes sanitizantes

Considerada de extrema importância, a lavagem é uma etapa no processo de alimentos minimamente processados utilizada para a remoção de sujidades do solo e fragmentos do vegetal e também para a redução de patógenos de significância em saúde pública, como *Escherichia coli* O 157:H7, *Salmonella* sp., *Listeria* sp, e *Shigella* sp. Esta etapa contribui para a redução da flora microbiana dos alimentos, e por isso é muito importante que a água utilizada seja de boa qualidade, e se isto não for atendido, a água passa a ser fonte de contaminação dentro do processo. Esta etapa pode apresentar melhores resultados quando adicionada sanitizantes ou antimicrobianos, garantindo um alimento mais seguro microbiologicamente (Berbari, 2001).

Algumas soluções antimicrobianas têm sido estudadas já há algum tempo, por pesquisadores da área de higiene de alimentos. Entre elas, podem-se citar as soluções desinfetantes a base de cloro, compostos de amônia quaternária, ácidos orgânicos, como o ácido cítrico, o ácido láctico, entre outros (Berbari, 2001).

O cloro, em suas várias formas, especialmente na de sais de hipoclorito, é um dos sanitizantes empregados com mais sucesso nas indústrias de alimentos. São compostos eficientes e de baixo custo, tendo larga aplicação, como por exemplo, na forma de *spray*, para o controle bacteriológico em indústrias de frutas e hortaliças (KIM, YOUSEF, DAVE, 1999). Porém, uma das grandes preocupações decorrentes da utilização de compostos clorados como agentes sanitizantes são os efeitos negativos que esses podem causar ao ambiente e ao ser humano. A preocupação com o ser humano está relacionada com os efeitos colaterais que os compostos clorados podem causar ao organismo humano quando utilizados como agentes na desinfecção, principalmente, de alimentos e água, como irritação das membranas mucosas dos olhos, garganta, nariz e trato respiratório, além de certa preocupação quanto ao uso do hipoclorito de sódio e dos demais sais de cloro considerados precursores na formação de cloraminas orgânicas, compostos de alto potencial carcinogênico, despertando interesse por outros compostos (RIBEIRO, CANUTO, VESCHI, 2008)

Os compostos clorados orgânicos, ou seja, as cloraminas orgânicas, cujo uso tem se expandido no Brasil, são produtos de reações do ácido hipocloroso com aminas, ininas, amidas e imidas. Dentre as cloraminas orgânicas, destacam-se o ácido tricloroisocianúrico e dicloroisocianurato de sódio e potássio (MACEDO & BARRA, 2003)

O gás ozônio também apresenta algumas características sanitizantes para a indústria alimentícia por ser considerado mais seguro e potente em relação aos desinfetantes convencionais e também pelo fato de agir sobre um grande número de microrganismos, incluindo patógenos resistentes. Quimicamente, o ozônio possui arranjo molecular triatômico e instável, podendo ser gerado pela excitação do oxigênio molecular a oxigênio atômico, em um ambiente energizado que permite a recombinação de átomos. É um potente agente oxidante, com um potencial de oxi-redução de 2,07 V. À temperatura ambiente é um gás de coloração azulada, porém nas concentrações utilizadas com propósitos de desinfecção, torna-se incolor (Cardoso et al, 2003).

### **3.3 Própolis**

A própolis, um produto natural, é uma mistura complexa, formada por material resinoso e balsâmico coletado pelas abelhas dos ramos, flores, pólen, brotos e exsudatos de árvores; além desses, na colmeia, as abelhas adicionam secreções salivares e enzimas (Pereira et al., 2002; Franco et al., 2000).

Objetivo de muito estudo em vários países, a própolis tem demonstrado bastantes propriedades terapêuticas, destacando-se os flavonoides, que são indicados como agentes responsáveis pela ação antiinflamatória, antifúngica e antimicrobiana. Segundo estudos, a própolis e alguns dos seus componentes possuem efeitos sobre a permeabilidade da membrana citoplasmática bacteriana a íons, causando a dissipação do potencial de membrana, o que a caracteriza como uma substância ionófora. Logo, a atividade antimicrobiana do própolis ocorre pela inibição de bactérias classificadas como gram-positivas (Junior et al, 2004).

A ingestão de flavonóides interfere em diversos processos fisiológicos, auxiliando na absorção e na ação de vitaminas, atuando nos processos de

cicatrização como antioxidantes, além de apresentarem atividade antimicrobiana e moduladora do sistema imune (WILLIAMS et al., 2004).

## **4. Materiais e métodos**

### **4.1 Materiais**

A solução de própolis utilizada no presente estudo foi gentilmente cedida pela empresa. Foi utilizada uma solução estoque hidroalcoólica de própolis com 11% de sólidos solúveis totais.

A cebolinha e a salsinha utilizados como matéria-prima foram adquiridos em supermercados da cidade de Campo Mourão – PR.

### **4.2 Determinação da concentração inibitória mínima**

A determinação da concentração inibitória (CIM) foi realizada de acordo com a técnica de microdiluição em caldo, padronizada no documento M7-A4 do NCCLS (NCCLS, 2003). Esta técnica consiste na distribuição de 100µL de Caldo Müller-Hinton em poços de uma placa de microtitulação contendo 96 poços; a seguir, 100µL de uma solução estoque contendo solução de própolis foram acrescentados ao primeiro poço e, após homogeneização, foram transferidos mais 100 µL do conteúdo deste poço para o segundo e assim sucessivamente, obtendo-se diferentes concentrações de própolis. Para preparação do inóculo bacteriano, suspensões bacterianas com turvação equivalente ao tubo 0,5 da escala MacFarland ( $1 \times 10^8$  UFC/ml) foram diluídas 10 vezes com caldo Müller-Hinton, obtendo-se inóculos bacterianos com concentração  $1 \times 10^7$  UFC/ml. Desta suspensão, 5µl foram inoculados em cada poço ( $1 \times 10^4$  UFC). As microplacas foram incubadas a 37°C/ 24h. A menor concentração da própolis capaz de causar inibição total do crescimento bacteriano foi considerada a concentração inibitória mínima (CIM).

### **4.3 Processamento mínimo**

O cheiro-verde foi processado conforme o figura 1, a salsinha e a cebolinha foram lavadas, cortadas, sanitizadas com os diferentes tratamentos,

enxaguadas, secas, pesadas e então misturadas para obtenção do cheiro-verde. Foram utilizados três tratamentos para a sanitização do cheiro-verde:

- a. Solução de clorada contendo 200 mg/L de cloro residual total;
- b. Solução de própolis 1,37%
- c. Água

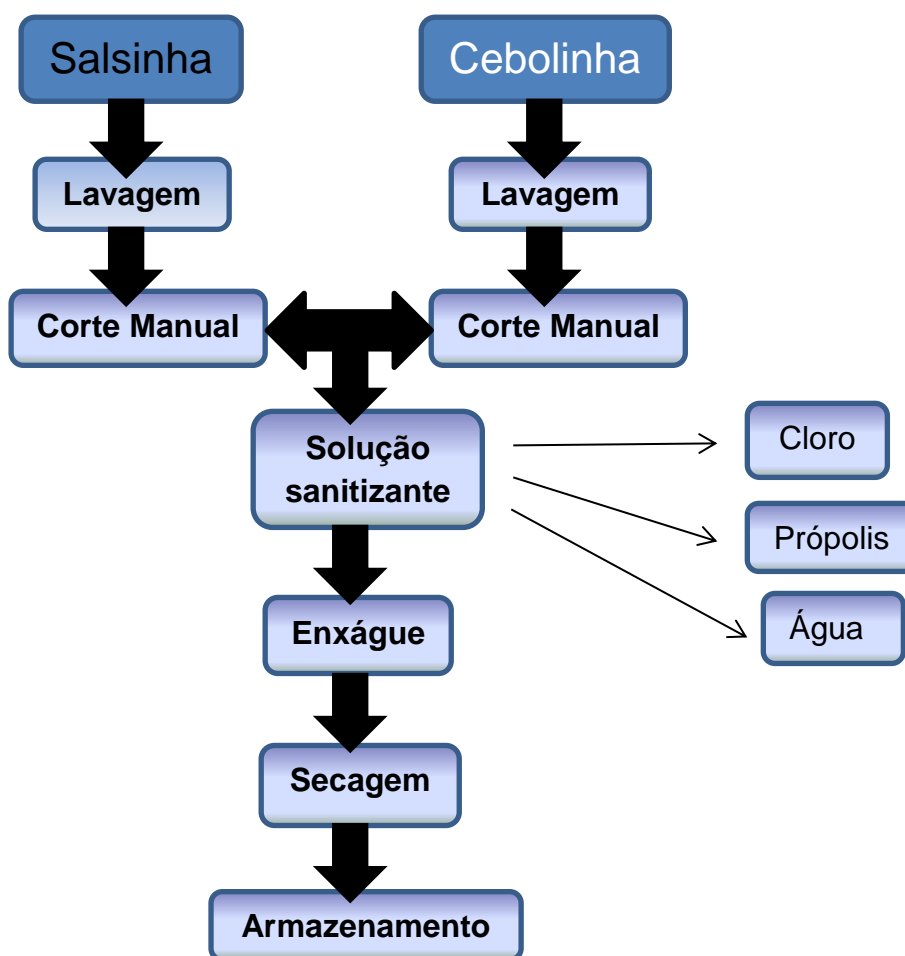


Figura 1: Processamento mínimo do cheiro-verde

#### 4.3.1 Lavagem

A salsinha e a cebolinha utilizadas foram lavadas com água tratada, separadamente.

#### 4.3.2 Corte Manual



O corte dos vegetais foi realizado separadamente e manualmente com o auxílio de facas inoxidáveis retirando os talos e as partes danificadas. Em seguida foi realizada a pesagem total de cada um, onde se obteve aproximadamente 500g de salsinha e cebolinha (figura 2).



Figura 2- corte manual

#### 4.3.3 Solução sanitizante

Esta etapa tem como objetivo a redução significativa da população microbiana do produto, onde são adotados tratamentos com substâncias químicas antimicrobianas.

Foram utilizados três tipos de tratamentos nos vegetais:

- a) Água mineral
- b) Cloro
- c) Própolis

Os vegetais cortados foram misturados e pesados separadamente tendo um total aproximado de 325,19g de cheiro verde e submetidos a estes tipos de tratamentos por imersão por 15 minutos, em recipientes separados conforme a Figura 3.



Figura 3 – três tipos de tratamentos, onde A) refere-se ao tratamento com água, B) o tratamento com cloro e C) o tratamento com própolis

#### 4.3.4 Enxágüe

Foi realizado o enxágüe com água filtrada nas amostras de cheiro-verde que passaram pelos tratamentos com água e própolis, com o objetivo de minimizar o gosto dos mesmos.

#### 4.3.5 Secagem

Após a etapa de sanitização, os vegetais foram retirados dos recipientes com os tratamentos, e foram secos em peneiras de plástico (Figura 4) com o objetivo de escorrer todo o líquido presente. Após esta secagem foram pesados 25g da amostra e colocados em embalagens de isopor, identificadas com os dias e com o tratamento (Figura 5).



Figura 4 – Secagem



Figura 5 – Embalagens identificadas

#### **4.3.6 Armazenamento**

As embalagens foram armazenadas em refrigeradores do laboratório C002 da UTFPR- Campus Campo Mourão em temperaturas de aproximadamente 8 a 10°, e retirados somente no dia de cada análise.

#### **4.4 Análises microbiológicas durante a vida de prateleira**

O acompanhamento microbiológico foi realizado nos dias 0, 5 e 10, onde foram realizadas análises de pesquisa de mesófilos, psicotróficos e bolores e leveduras, conforme a Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Para estas análises foram preparados homogenatos a partir das 25g da amostra de cada embalagem correspondente ao dia analisado, diluídos em 225 ml de água peptonada 0,1%, esterilizada, homogeneizada em stomacher, obtendo-se a diluição  $10^{-1}$ , a partir da qual foram preparadas as outras diluições decimais necessárias para as análises.

Para a análise de mesófilos, foram feitas triplicatas através da técnica de cultivo em profundidade onde se semeou 1 ml da diluição  $10^{-1}$  em placas de Petri estéreis e foram adicionados de 15 a 20mL do meio PCA (Plate Count Agar), fundido e mantido em banho-maria a 46° - 48°C. Após a homogeneização adequada do ágar com o inóculo e solidificadas em superfície plana, as placas foram invertidas e armazenadas em estufa de  $36\pm 1^\circ\text{C}$  por um período de 48 horas.

Para as análises de psicotróficos, também feitas triplicatas e utilizada a técnica de semeadura em superfície, onde se espalhou 0,1mL da diluição  $10^{-1}$  em placas de Petri estéreis contendo meio PCA sólido. Com o auxílio da alça de Drigalski, espalhando o inóculo cuidadosamente até ser absorvido completamente. As placas foram armazenadas em refrigeradores com temperaturas de aproximadamente 8°-10° por um período de 48hrs.

As análises de bolores e leveduras também foram realizadas pelo método de espalhamento em superfície em meio de BDA (Batata dextrose ágar). Para a preparação das placas o meio BDA foi fundido e resfriado em

banho-maria até 46°-48°C e então acidificou-se o meio até pH 3,5 por meio da adição de 1,5 ml de solução de ácido tartárico 10% para cada 100 ml de meio. O mesmo foi vertido nas placas em aproximadamente 15 a 20 ml, e após a solidificação em superfície plana, as mesmas foram secas em fluxo laminar com a superfície exposta. Em seguida, inoculou-se 0,1 ml da diluição  $10^{-1}$  sobre a superfície do meio com o auxílio da alça de Drigalski, espalhando o inóculo cuidadosamente por toda a superfície do meio, até a sua completa absorção. A incubação das placas foram feitas em estufas com temperaturas de 25°C por um período de 5 a 7 dias.

## 5 Resultados e discussões

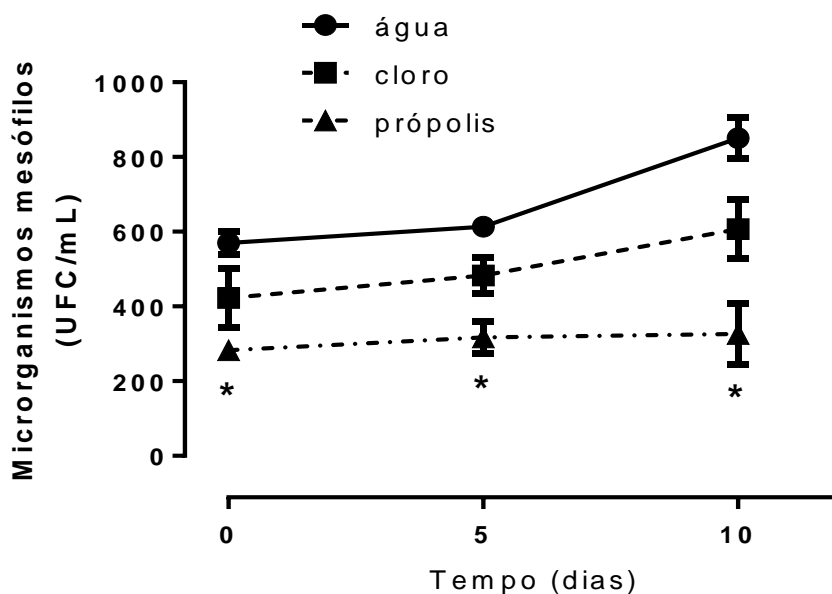
A concentração inibitória mínima (CIM) para a solução de própolis pode ser observada na Tabela 1. Pode-se observar nesta tabela que a bactéria Gram positiva *S. aureus* foi mais suscetível à própolis do que a bactéria Gram negativa *E. coli*. Estes resultados foram utilizados para determinar a concentração da solução de própolis que foi utilizada para sanitização das amostras de cheiro-verde minimamente processado. A concentração escolhida foi a de 1,37%. Como a solução estoque de própolis tinha concentração de 11% de sólidos solúveis totais, esta solução foi diluída 8 vezes em água, para obtenção da solução 1,37%.

**Tabela 1:** Concentração inibitória mínima (CIM) da solução hidroalcoólica de própolis

<b>Microrganismo</b>	<b>CIM</b>
<i>Escherichia coli</i>	1,37%
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,68%

Os resultados obtidos para concentração inibitória mínima da solução de própolis estão de acordo com alguns resultados da literatura. Inúmeros trabalhos demonstram que bactérias Gram negativas são mais resistentes à própolis do que bactérias Gram positivas (SFORCIN et al., 2000; STEPANOVIĆ et al., 2003). Neste trabalho, isto também foi evidenciado. Sforcin et al. (200), verificaram que o crescimento de bactérias Gram positivas é inibido com baixas concentrações de própolis (em torno de 0,4%), enquanto que bactérias Gram negativas são mais resistentes, sendo que a CIM neste caso variou de 4,5 a 8%. As diferenças entre a CIM para a solução de própolis obtida no presente estudo e a CIM obtida por Sforcin et al. (2000) pode ser decorrente de diferenças na composição do própolis, já que esta pode variar de acordo com a região de onde é obtida (STEPANOVIĆ et al., 2003).

O acompanhamento da vida de prateleira das amostras de cheiro-verde tratadas com água, solução clorada ou solução de própolis na concentração de 1,37% podem ser visualizados nas Figuras 5, 6 e 7. Os resultados da Figura 5 mostram que as contagens de microrganismos mesófilos foram diferentes para os diferentes tratamentos durante o período de armazenamento. Pode-se perceber que a sanitização do cheiro-verde com a solução clorada ou com a solução de própolis foi efetiva em reduzir a microbiota presente no cheiro-verde desde o primeiro dia (dia 0). Pode-se perceber que quando o cheiro-verde minimamente processado foi higienizado somente com água, a quantidade de microrganismos mesófilos aumentou com o tempo de armazenagem passando de 570 UFC/ml para 850 UFC/ml. Todavia, quando as amostras de cheiro-verde foram higienizadas com solução clorada, obtiveram-se quantidades menores de microrganismos em relação ao tratamento com água, embora não tenha havido diferença estatística significativa.



**Figura 5: Resultados análises da quantidade de microrganismos mesófilos (UFC/ml) em amostras de cheiro-verde minimamente processado.**

Pode-se perceber ainda na Figura 5 que o tratamento com a solução de própolis foi o mais eficiente em reduzir a quantidade de microrganismos mesófilos nas amostras de cheiro-verde durante todo o período de

armazenagem. No 10<sup>o</sup> dia de armazenagem, a quantidade de microrganismos mesófilos encontrada nas amostras tratadas com própolis foi praticamente a metade da quantidade encontrada nas amostras tratadas somente com água ( $p < 0,05$ ). Adicionalmente, em relação ao tratamento com própolis, pode-se perceber que houve um aumento muito pequeno do número de microrganismos mesófilos ao decorrer do período de armazenagem do produto. Este número foi de 250 UFC/mL para as amostras de cheiro-verde sanitizadas com própolis no dia 0 e de 326 UFC/mL, apenas, no dia 10. Não foi observada diferença estatística significativa em relação ao número de microrganismos mesófilos das amostras sanitizadas com própolis ou cloro, entretanto.

Não houve crescimento de microrganismos psicotróficos em nenhuma das amostras analisadas nos dias 0 e 5. No 10<sup>o</sup> dia, entretanto, houve crescimento destes microrganismos em todas as amostras, embora a quantidade de microrganismos presentes na amostra sanitizada com própolis tenha sido menor do que a quantidade de microrganismos presentes na amostra tratada com água (Figura 6). Neste dia, não houve diferença significativa para o número de microrganismos psicotróficos entre as amostras tratadas com água ou cloro.

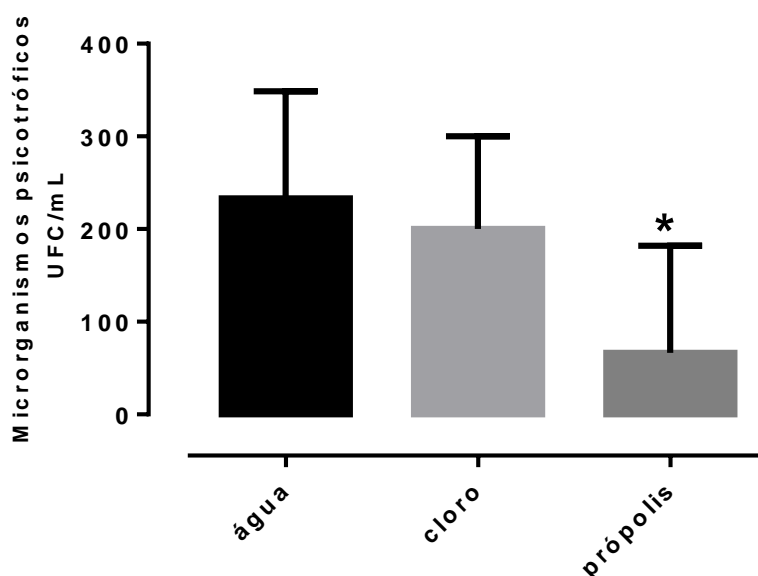
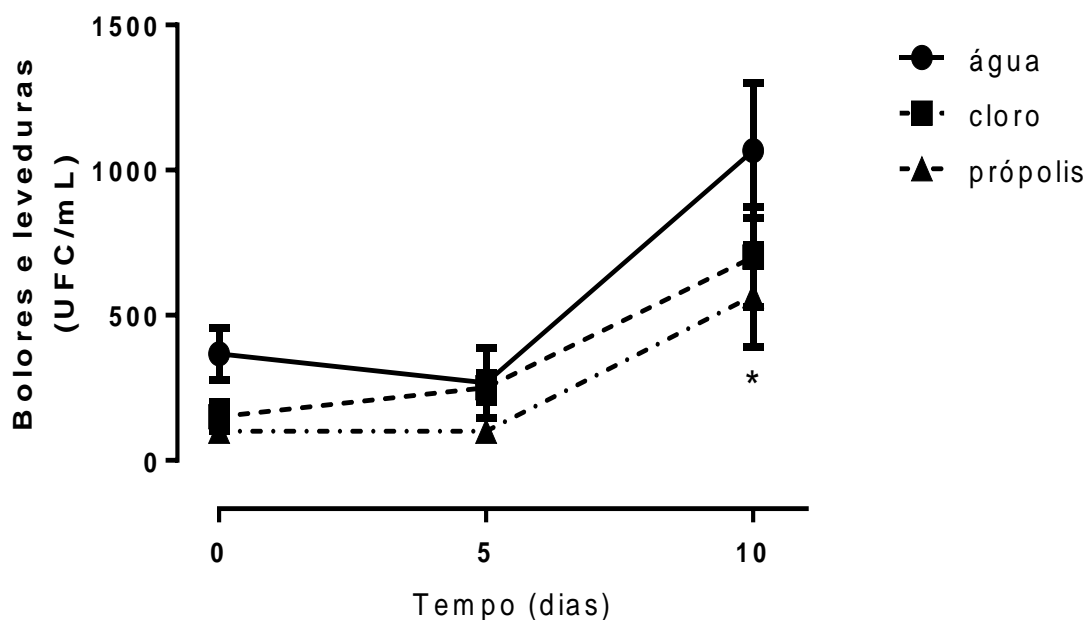


Figura 6: Quantidade de microrganismos psicotróficos (UFC/mL) em amostras de cheiro-verde minimamente processados no dia 10.

A contagem de bolores e leveduras nas amostras de cheiro-verde submetidas aos diferentes tratamentos de sanitização pode ser observada na Figura 7. Para as amostras tratadas com água, houve um aumento na contagem de bolores e leveduras em relação ao longo dos dias de análise, passando de 367 UFC/ml para 1067 UFC/ml. Não houve diferença significativa entre os 3 tratamentos nos dias 0 e 5. Todavia, no 10º dia de armazenamento, a solução de própolis mostrou ser mais eficiente, sendo que a quantidade de bolores e leveduras para esta amostra neste dia foi significativamente menor em relação às amostras tratadas somente com água. Não houve diferença significativa entre o tratamento com a solução de própolis em relação ao tratamento com a solução clorada.



**Figura 7: Resultados das análises da quantidade de bolores e leveduras (UFC/ml) em amostras de cheiro-verde minimamente processado.**

Os resultados demonstram, portanto, que a solução de própolis é eficaz para o controle do crescimento de microrganismos em vegetais minimamente processados como o cheiro-verde. Estes resultados estão de acordo com os resultados obtidos por Kameyama et al. (2008), que demonstraram que a solução de própolis foi tão eficaz quanto a solução clorada na conservação de



cenoura minimamente processada. Segundo estes autores, ainda, não houve alteração na aceitabilidade do produto tratado com a solução de própolis.

Os mecanismos para a atividade antimicrobiana da própolis ainda não foram completamente esclarecidos, embora pareçam ser complexos e parecem variar em relação à composição da própolis. A própolis e alguns dos seus componentes possuem efeitos sobre a permeabilidade da membrana citoplasmática bacteriana a íons, causando a dissipação do potencial de membrana, o que a caracteriza como uma substância ionófora. Os compostos presentes na própolis que possuem atividade antimicrobiana reconhecida são os flavonóides e o ácido cinâmico (PEREIRA; SEIXAS; NETO, 2002).

## 6 Conclusão

Um dos principais objetivos da tecnologia de alimentos é estender a vida de prateleira dos produtos minimamente processados, que sofrem vários danos durante o processo, como alterações fisiológicas e bioquímicas e microbiológicas, tornando-se cada vez mais necessária as boas práticas de manipulação dos alimentos, bem como a adição de sanitizantes para aumentar a eficiência de algumas etapas do processo.

Com os resultados obtidos neste trabalho, podemos concluir que a adição de sanitizantes é extremamente necessária na etapa de lavagem dos alimentos, pois reduz significativamente a população de microrganismos presente nos mesmos. O cloro, sanitizante mais utilizado em indústrias de alimentos, mostrou-se eficaz na redução dos microrganismos, quando comparados com as amostras tratadas somente com água. Porém a própolis foi, em todas as análises, o tratamento que mais se destacou, em relação à redução de microrganismos, o que o torna um sanitizante de bastante destaque por ser um produto natural.

## **7 Sugestões para trabalhos futuros**

Como o objetivo deste trabalho não era avaliar a questão sensorial do cheiro-verde tratado com própolis, sugere-se que sejam feitos outros trabalhos voltados para esta questão, como:

- Introduzir o cheiro-verde tratado com própolis em algum alimento, e submetido a análises sensoriais para verificar se o gosto do própolis permanece ou não no alimento.
- Pesquisar sobre o uso de uma concentração maior do que a determinada pela CIM
- Aplicar o própolis após os 10 dias depois do processamento, nas amostras tratadas com o cloro e a água para verificar se teria o mesmo efeito na redução dos microrganismos.

## 8 Referências bibliográficas

BERBARI, S.A.G.; PASCHOALINO, J.E.; SILVEIRA, N.F.A.. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.02, p.197-201, 2001.

CARDOSO, C. C.; VEIGA, S. M. O. M.; NASCIMENTO, L. C; FIORINI, J. E. AMARAL, L. A. Avaliação microbiológica de um processo de sanificação de galões de água com a utilização do ozônio – **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, 2003.

JUNIOR, D. S.; QUEIROZ, A. C.; LANA, R. P.; PACHECO, C. G.; EIFERT, E. D.; NUNES, P. M. M. Ação da própolis sobre a desaminação de aminoácidos e a fermentação ruminal – **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.33, n.4, p.1086-1092, 2004.

KIM, J.G.; YOUSEF, E. and DAVE, S. Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. **Journal of Food Protection**, v. 62, n. 9, p. 1071- 1087 1999.

KAMEYAMA, O.; JÚNIOR, J. A.; TEIXEIRA, J. M. A.; DE ANDRADE, N. J.; MININ, V. P. R.; SOARES, L. S. Extrato de própolis na sanitização e conservação de cenoura minimamente processada. **Revista Ceres**, v.55, n.3, p. 218-223, 2008.

KOBLITZ, M. G. B. **Bioquímica de alimentos – Teoria e aplicações práticas**. Rio de Janeiro – 2008.

MACEDO, J. A. B.; BARRA, M. M. **Processos de desinfecção com derivados clorados orgânicos em água para abastecimento público**, 2003 UFV – Viçosa – MG.

McNEAL, T. P.; HOLLIFIELD, H. C.; DIACHENKO, G. W. Survey of trihalomethanes and other volatile chemical contaminants in processed foods by purge-and-trape capillary gas chromatography with mass selective detection. **Journal of the Association of Official Analytical Chemistry International**, v. 78, n. 2, p. 391-397, 1995.

PEREIRA, A.; SEIXAS, F.; NETO, F. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. **Química Nova**, v.25, nº 2, p. 321-326, 2002.

PEREIRA, J. L.; MIYA, N.; MAISTRO, L. C. Importância da enumeração rápida de bactérias patogênicas em vegetais folhosos minimamente processados: uma análise. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 89, p. 15-21, 2001.

RIBEIRO, J. M.; CANUTO, K. M.; VESCHI, J. L. A. Compostos clorados: aspectos gerais e sua utilização como agente sanitizante na agricultura, micropropagação e pecuária. **Embrapa Semi-Árido** Petrolina – PE, 2008.

SFORCIN, J. M.; JUNIOR, A. F.; LOPES, C. A. M.; BANKOVA, V.; FUNARI, S. R. C. Seasonal effect on Brazilian própolis antibacterial activity – **Journal of Ethnopharmacology**, v. 73, Issues 1-2, November 2000, p. 243-249

SREBERNICH S. M. Utilização do dióxido de cloro e do ácido peracético como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização do cheiro-verde minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.4, p. 744-750, out.–dez., 2007.

STEPANOVIC, S.; ANTIC, N.; DAKIC, I.; VLAHOVIC, M. S. In vitro antimicrobial activity of propolis and synergism between propolis and antimicrobial drugs – **Microbiol. Res.**, 2003, 158 p. 353-357  
<http://urbanfischer.de/journals/microbiolres>.

WILLIAMS, R.J.; SPENCER, J.P.; RICE-EVANS, C. Flavonoids: antioxidants or signalling molecules? **FreeRadicalBiology and Medicine**, v.36, n.7, p.838-849, 2004.