

AVALIAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE HIGIENIZAÇÃO ALIMENTAR

Diandra Graciela Rodrigues

Graduanda do Curso de Farmácia no Centro
Universitário de Votuporanga – UNIFEV. E-mail:
dihgraci03@hotmail.com

Nayara Bessa Martins da Silva

Graduanda do Curso de Farmácia no Centro
Universitário de Votuporanga – UNIFEV. E-mail:
nabessa@hotmail.com

Cátia Rezende

Farmacêutica; Mestre em Biotecnologia; Docente
do Curso de Farmácia do Departamento
de Microbiologia dos Alimentos no Centro
Universitário de Votuporanga - UNIFEV. E-mail:
catia_rezende@terra.com.br

Helaine Beatriz Jacobucci

Nutricionista; Doutora em Alimentos e Nutrição;
Docente no Curso de Nutrição do Departamento de
Tecnologia dos Alimentos no Centro Universitário
de Votuporanga - UNIFEV. E-mail: jhelaine@
hotmail.com

Eloni Aparecida Fontana

Farmacêutica; Mestre em Análises Clínicas;
Docente no Curso de Farmácia do Departamento
de Biossegurança no Centro Universitário de
Votuporanga - UNIFEV. E-mail: eloni.fontana@
gmail.com

RESUMO: Os microrganismos presentes nos alimentos podem representar um risco à saúde humana. Os microrganismos patogênicos podem chegar até o alimento por inúmeras vias, sempre refletindo condições precárias de higiene durante a produção, armazenamento, processamento, distribuição ou manuseio em nível doméstico. O presente estudo objetivou a analisar duas técnicas (água e sabão e hipoclorito de sódio) utilizadas na higienização de frutas e hortaliças quanto à presença de coliformes fecais e/ou totais. As amostras de uva, pêra, maçã, goiaba, tomate e alface foram obtidas em estabelecimentos comerciais na cidade de Votuporanga, São Paulo. Após análises pré e pós-sanitização, foi verificada que a técnica utilizando hipoclorito de sódio apresentou maior eficácia. Cuidados com a qualidade da água, dos utensílios, higiene pessoal, são fatores fundamentais na prevenção da contaminação e consequentemente, na prevenção às toxinfecções alimentares provenientes da ingestão desse tipo de produto.

PALAVRAS-CHAVE: Microrganismos; Qualidade dos Alimentos; Métodos de Higienização.

EVALUATION OF TWO METHODS IN FOOD HYGIENE

ABSTRACT: Microorganisms in food may be a risk to human health. Pathogenic microorganisms reach food by several routes, always indicating poor hygiene during production, storage, processing, distribution and handling at the household level. Current analysis investigates two techniques (water and soap and sodium hypochlorite) used in washing fruits and vegetables to remove fecal or total coliforms. Samples of grape, pear, apple, guava, tomato and lettuces were obtained from commercial establishments in Votuporanga SP Brazil. Analysis of prior and posterior sanitization showed that sodium hypochlorite was the most efficient technique. Caring for water quality, cleanliness of utensils and personal hygiene are key factors in the prevention of contamination and food poisoning.

KEYWORDS: Microorganisms; Food Quality; Sanitization Methods.

INTRODUÇÃO

Alimentos com conservantes são, algumas vezes, indesejáveis ao consumidor, que preferem alimentos frescos e minimamente processados, mas que, ao mesmo tempo, tenham garantia de segurança no consumo. Sabe-se que um risco zero é impraticável, devendo-se assegurar que o produto tenha condições higiênico-sanitárias adequadas do ponto de vista da Saúde Pública (SOUZA; SILVA; SOUSA, 2005).

O mercado de produtos hortícolas frescos tem crescido de maneira significativa, destacando-se o segmento de produtos lavados, descascados, cortados ou fatiados, embalados cru e armazenados sob refrigeração, conhecidos como minimamente processados (BERBARI; PASCHOALINO; SILVEIRA, 2001). Muito se tem pesquisado em vários países com relação à contaminação de frutas e hortaliças e sobre surtos de toxinfecções alimentares associados a esses alimentos, que continuam a existir (BEUCHAT, 2002; SOUZA; SILVA; SOUSA, 2005).

O manuseio sob condições inadequadas de higiene durante o processamento, associado ao aumento dos danos aos tecidos dos vegetais, aumenta o risco da presença de patógenos e de microrganismos deterioradores nesses produtos (FANTUZZI; PUSCHMANN; VANETTI, 2004; VITTI et al., 2004). As enterobactérias têm sido relatadas com frequência, consideradas contaminantes fecais com capacidade de causar gastroenterites (CABRINI et al., 2002; PACHECO et al., 2002), que possuem, como habitat natural, o trato intestinal do homem e de animais, incluindo muitos gêneros, tendo como principais: *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Providencia*, *Citrobacter* (SOUZA; SILVA; SOUSA, 2005).

Na preparação desses produtos a lavagem em água corrente de boa qualidade pode reduzir em até 90% a carga microbiana dos vegetais (FRANK; TAKEUSHI, 2003), porém, não é suficiente para manter a contaminação em níveis seguros, sendo essencial a aplicação de uma etapa de sanitização. Para tanto, devem ser utilizados procedimentos seguros do ponto de vista toxicológico e microbiológico.

Raros dados na literatura avaliaram a eficácia dos processos de higienização em frutas e hortaliças. Dentro deste contexto, o presente estudo objetivou a analisar duas técnicas utilizadas na higienização de frutas e hortaliças quanto à presença de coliformes fecais e/ou totais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de frutas e hortaliças: tomate, uva, pêra, maçã, goiaba e alface, obtidas em estabelecimentos comerciais na cidade de Votuporanga, São Paulo, foram avaliadas quanto à presença de coliformes fecais e/ou totais. Após esta análise, as amostras foram submetidas a duas técnicas de sanitização, água e sabão (grupo I) e solução de hipoclorito de sódio a 1%, com concentração recomendada de 100-250 ppm de cloro ativo durante 15 minutos (grupo II). Em seguida, foram novamente reavaliadas quanto à presença de coliformes. Todas as amostras foram processadas no laboratório didático de Microbiologia do Centro Universitário de Votuporanga. Essas frutas foram escolhidas por serem normalmente ingeridas com casca e a hortaliça por ser muito consumida por toda a população.

2.1 PESQUISA DE COLIFORMES FECAIS E/OU TOTAIS NAS AMOSTRAS ANTES DE SANITIZAÇÃO:

As amostras de frutas e hortaliças (grupo I e II), antes de sanitização, foram analisadas através de coleta com *swab* umedecido com caldo TSB estéril. O *swab* foi friccionado por toda a superfície das amostras e inoculado no caldo TSB. Posteriormente, o meio foi inoculado em estufa a $35\pm 1^\circ\text{C}$, *overnight*. O caldo foi semeado com alça calibrada (10 μL) em ágar MacConkey. As placas foram incubadas em estufa a $35\pm 1^\circ\text{C}$, 24-48 horas. Após crescimento microbiano, foi feita a contagem das colônias (UFC/mL), análise macroscópica e microscópica, através da coloração de Gram. Colônias suspeitas de coliformes fecais e/ou totais, fermentadores de lactose, foram submetidas às provas bioquímicas: produção de H_2S , produção de gás a partir da glicose, uréase, desaminação do triptofano, caldo ornitina e lisina, motilidade, indol, citrato de Simmons e bile esculina.

2.2 PESQUISA DE COLIFORMES FECAIS E/OU TOTAIS NAS AMOSTRAS APÓS SANITIZAÇÃO COM ÁGUA E SABÃO (GRUPO I) e APÓS SANITIZAÇÃO COM SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO (GRUPO II):

Após o processo de sanitização específico para cada grupo, foram feitas novas análises quanto à quantificação e identificação dos coliformes fecais e/ou totais, a fim de avaliar a eficácia da técnica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A microbiota de um alimento é constituída por microrganismos associados à matéria-prima e por contaminantes. Assim, qualquer alimento que o homem consome pode estar contaminado por microrganismos. Um alimento pode se tornar alterado, com modificações das características organolépticas próprias e até ocasionar, no consumidor, infecções e intoxicações alimentares, dependendo do seu nível de contaminação microbiana e de suas características (SOUZA; SILVA; SOUSA, 2005).

Essa situação é preocupante, principalmente nos países em desenvolvimento. No Brasil, as infecções e/ou intoxicações veiculadas pela água ou alimentos contaminados podem se converter em um grande problema de Saúde Pública por serem consideradas fontes potenciais de microrganismos patogênicos, tais como: *Salmonella*, *Shigella*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *E.coli* enteropatogênica, *E.coli* enterotoxigênica e *E.coli* enterohemorrágica (O157:H7), além de protozoários, parasitas e vírus da hepatite A (SOUSA, 2006).

Tradicionalmente, os produtos frescos não eram alvo de muita preocupação por parte de órgãos regulamentadores, pois eram considerados seguros, já que eram lavados e rapidamente consumidos no próprio local de preparo. Atualmente, com a tendência ao consumo das hortaliças e frutas minimamente processadas, a preocupação com riscos de natureza microbiológica torna-se acentuada, pois muitas operações como: corte, lavagem e embalagem são feitas manualmente, aumentando o risco de contaminações dos produtos (FARBER, 2000; GOPAL *et al.*, 2000).

Os microrganismos indicadores são comumente utilizados para avaliar as condições higiênicas de alimentos; sua presença evidencia relação com o histórico da amostra. As contagens de coliformes são muito utilizadas nas análises de alimentos tratados termicamente. Nesse contexto, a presença de bactérias gram-negativas, por exemplo, é um indicativo de tratamentos térmicos inadequados ou de uma provável contaminação posterior (SOUSA, 2006).

Pode-se definir como um alimento seguro aquele cujos constituintes ou contaminantes que podem causar perigo à saúde estão ausentes ou em concentrações abaixo do limite de risco (SOUZA; SILVA; SOUSA, 2005). Um alimento pode tornar-se de risco por razões como: manipulação inadequada; uso de matérias primas cruas e contaminadas; contaminação e/ou crescimento microbiano; uso inadequado de aditivos

químicos; adição acidental de produtos químicos; poluição ambiental e degradação de nutrientes.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, com a resolução RDC-12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), indica como padrão microbiológico que hortaliças, legumes e similares frescas, *in natura*, sejam preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas para consumo a contagem de 10^2 UFC de coliformes fecais por grama de produto.

Após análises pré e pós-sanitização, utilizando duas técnicas (água e sabão; solução de hipoclorito), foi verificada que a técnica utilizando água e sabão não demonstrou ser uma técnica eficaz quanto à segurança alimentar (Tabela 1). Praticamente, em quase todas as amostras de frutas e hortaliças analisadas não houve diminuição significativa do número de coliformes fecais e/ou totais. Além disso, na terceira análise da fruta pêra houve aumento no número dos coliformes, após o procedimento de sanitização. Isso pode ser explicado pela qualidade da água, pelos materiais utilizados no procedimento e também pelo manipulador.

Pesquisas demonstraram microrganismos de origem fecal nas mãos de manipuladores de alimentos, sugerindo que a inadequação higiênica e sanitária das mãos dos manipuladores de alimentos concorre para contaminação cruzada com os utensílios utilizados no processamento do mesmo. Desta maneira, a higienização de equipamentos e utensílios pode evitar o risco de recontaminação dos alimentos (SHOAJAEI; SHOOSHTARIPOOR; AMIRI, 2006; GANDRA *et al.*, 2007; RAVAGNANI; STURION, 2009).

Vários estudos comprovaram que a contaminação da água por microrganismo fecais é frequente (PUPILET; CARVALHO; MONTEIRO, 2010; SILVA; MELO; ALVA, 2010; SIMÕES *et al.*, 2001).

Tabela 1: Resultados qualitativos e quantitativos de coliformes fecais e/ou totais dos alimentos utilizando a técnica de lavagem com água e sabão.

Alimentos	Sem lavagem		Com lavagem	
	Bactéria	Quantidade	Bactéria	Quantidade
Tomate	Coleta 1	Incontáveis UFC/mL	Coleta 1	Incontáveis UFC/mL
	P		P	
	Coleta 2	Incontáveis UFC/mL	Coleta 2	Incontáveis UFC/mL
	P		P	
	Coleta 3	Incontáveis UFC/mL	Coleta 3	Incontáveis UFC/mL
	P		P	
	Coleta 4	Incontáveis UFC/mL	Coleta 4	Incontáveis UFC/mL
	P		P	
Uva	Coleta 1	Incontáveis UFC/mL	Coleta 1	Incontáveis UFC/mL
	P		P	
	Coleta 2	Incontáveis UFC/mL	Coleta 2	Incontáveis UFC/mL
	P		P	
	Coleta 3	1,2X10 ⁶ UFC/ mL	Coleta 3	8,2X10 ⁵ UFC/mL
	P		P	
	Coleta 4	Incontáveis UFC/mL	Coleta 4	3,0X10 ⁶ UFC/mL
	P		P	

Pêra	Coleta 1	Incontáveis	Coleta 1
	P	UFC/mL	P
	Coleta 2	1,9X10 ⁵ UFC/	Coleta 2
	P	mL	P
Pêra	Coleta 3	1,2X10 ⁶ UFC/	Coleta 3
	P	mL	P
	Coleta 4	Incontáveis	Coleta 4
	P	UFC/mL	P
Maça	Coleta 1	Incontáveis	Coleta 1
	P	UFC/mL	P
	Coleta 2	3,1X10 ⁵ UFC/	Coleta 2
	P	mL	P
Maça	Coleta 3	Incontáveis	Coleta 3
	P	UFC/mL	P
	Coleta 4	Incontáveis	Coleta 4
	P	UFC/mL	P
Goiaba	Coleta 1	Incontáveis	Coleta 1
	P	UFC/mL	P
	Coleta 2	Incontáveis	Coleta 2
	P	UFC/mL	P
Goiaba	Coleta 3	Incontáveis	Coleta 3
	P	UFC/mL	P
	Coleta 4	Incontáveis	Coleta 4
	P	UFC/mL	P

Alface	P	Coleta 1 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 1 Incontáveis UFC/mL
	P	Coleta 2 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 2 Incontáveis UFC/mL
	P	Coleta 3 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 3 3,2X10 ⁴ UFC/mL
	P	Coleta 4 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 4 Incontáveis UFC/mL

P= presença de coliforme fecais/totais; A= ausência de coliformes fecais/totais

Análises das amostras do grupo II demonstraram uma redução significativa quanto à quantificação e à qualificação bacteriana, apresentando ser uma técnica eficaz (Tabela 2). Numa das análises microbiológica da maçã, houve ausência de coliformes fecais e/ou totais. Nas outras análises, mesmo sendo detectada a presença de coliformes fecais e/ou totais, houve redução significativa com exposição ao hipoclorito de sódio a 1% por 15 minutos. Sugerem-se testes complementares com tempo de exposição maior, para avaliar a melhor eficiência do hipoclorito como sanitizante de alimentos.

Tabela 2: Resultados qualitativos e quantitativos de coliformes fecais e /ou totais dos alimentos utilizando a técnica de lavagem com hipoclorito.

Alimentos	Sem lavagem		Com lavagem	
	Bactéria	Quantidade	Bactéria	Quantidade
Tomate	P	Coleta 1 Incontáveis UFC/ mL	P	Coleta 1 6,3X10 ⁴ UFC/mL
	P	Coleta 2 Incontáveis UFC/ mL	P	Coleta 2 1,5X10 ⁵ UFC/mL
	P	Coleta 3 Incontáveis UFC/ mL	P	Coleta 3 3,6X10 ⁴ UFC/mL
	P	Coleta 4 Incontáveis UFC/ mL	P	Coleta 4 1,1X10 ⁶ UFC/mL

Uva	P	Coleta 1 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 1 3,0X10 ⁴ UFC/mL
	P	Coleta 2 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 2 7X10 ⁵ UFC/mL
	P	Coleta 3 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 3 8,2X10 ⁴ UFC/mL
	P	Coleta 4 3,5X10 ⁶ UFC/ mL	P	Coleta 4 3,0X10 ⁵ UFC/mL
Pêra	P	Coleta 1 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 1 3X10 ² UFC/mL
	P	Coleta 2 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 2 1X10 ³ UFC/mL
	P	Coleta 3 1,2X10 ⁶ UFC/ mL	A	Coleta 3 0
	P	Coleta 4 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 4 6,0X10 ² UFC/mL
Maçã	P	Coleta 1 1,9X10 ³ UFC/ mL	A	Coleta 1 0
	P	Coleta 2 3,1X10 ⁴ UFC/ mL	P	Coleta 2 1X10 ² UFC/mL
	P	Coleta 3 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 3 1,7X10 ⁴ UFC/mL
	P	Coleta 4 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 4 2,3X10 ³ UFC/mL

Goiaba	P	Coleta 1 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 1 3×10^5 UFC/mL
	P	Coleta 2 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 2 $4,9 \times 10^4$ UFC/mL
	P	Coleta 3 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 3 5×10^4 UFC/mL
	P	Coleta 4 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 4 Incontáveis UFC/mL
Alface	P	Coleta 1 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 1 $2,2 \times 10^5$ UFC/mL
	P	Coleta 2 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 2 Incontáveis UFC/mL
	P	Coleta 3 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 3 $3,2 \times 10^4$ UFC/mL
	P	Coleta 4 Incontáveis UFC/mL	P	Coleta 4 $6,5 \times 10^4$ UFC/mL

P= presença de coliforme fecais/totais; A= ausência de coliformes fecais/totais

De acordo com Vitti e colaboradores (2004), tem sido preconizado que alimentos com contagens microbianas de psicrotóxicos acima de 10^5 UFC/g podem ser considerados impróprios para consumo humano pela perda do valor nutricional, alterações organolépticas e riscos de contaminação. O risco de contaminação por patógenos psicrotóxicos está associado à presença de microrganismos como *Listeria monocytogenes*.

Vale ainda salientar que muitos microrganismos deterioradores são psicrotóxicos e a presença elevada desse grupo de microrganismos pode contribuir para redução da vida de prateleira de minimamente processados e indicar também que as operações de limpeza e sanitização empregadas durante o processamento não foram eficientes.

O uso de sanificantes na água de lavagem, ao mesmo tempo em que reduz a carga microbiana inicial de 1-2 ciclos logarítmicos, pode favorecer o crescimento do patógeno pela diminuição da microbiota competitiva (ZAGORY, 2001). A falta de eficácia do sanificante usado para descontaminar a superfície de frutas e vegetais crus tem sido amplamente atribuída à inabilidade dos componentes ativos da solução em inibir ou inativar as células microbianas (BEUCHAT, 2002).

Outros fatores, como a concentração do sanificante e o tempo de contato com a superfície a ser desinfetada, também contribuem para a eficiência ou não do processo de limpeza e sanitização (REGO; FARO, 2001).

Para Sant'Ana e colaboradores (2002), a sanitização de frutas e vegetais, sob o ponto de vista da segurança alimentar, é considerada etapa crítica do processamento, assim como os aspectos de higiene pessoal na manipulação do produto. Entretanto, poucos relatados na literatura corroboram sobre as técnicas mais eficazes para a higienização deste tipo de alimento.

Atualmente, o cloro é o agente sanitizante mais utilizado no Brasil, particularmente o hipoclorito de sódio, em função do custo

reduzido. A recomendação de uso estabelecida pela legislação é 100-250 ppm, com tempo de contato de 15 minutos. Em outros países o vinagre, o ácido acético e o ácido peracético também podem ser utilizados, ganhando aceitação no mercado em função das controvérsias sobre a toxicidade do cloro em alimentos. Entretanto, conclui-se que todos os tratamentos apresentaram desempenho similar ao hipoclorito de sódio na redução da população de microrganismos aeróbios mesófilos nas frutas e verduras analisadas (NASCIMENTO; SILVA; OKAZAKI, 2003).

Mudanças em práticas agronômicas ou de processamento, preservação, embalagem, distribuição e comercialização dos alimentos têm sido responsabilizadas pelo aumento no número de surtos ou infecções causadas por patógenos veiculados por alimentos. Tais alterações incluem o uso de esterco animal que não sofreu compostagem como fertilizante e o uso de esgoto ou de água de irrigação não tratada, as quais podem contribuir para a contaminação do alimento por patógenos ainda no campo (BEUCHAT, 2002).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que, entre os 2 métodos de higienização alimentar avaliados, o mais eficaz foi o grupo II, com solução de hipoclorito de sódio a 1%, onde foi possível observar uma diminuição da carga microbiana até mesmo a ausência desta.

É importante salientar que a higienização correta do manipulador, dos utensílios, das superfícies que entram em contato com o alimento, ou seja, as boas práticas de higienização proporcionariam um alimento mais seguro, de maior qualidade, evitando as doenças de origem alimentar.

REFERÊNCIAS

- 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**, v. 21, n. 2, p. 197-201, maio/ago. 2001.
- BEUCHAT, L. R.. Ecological factors influencing survival and growth of human pathogens on row fruits and vegetables. **Microbes and Infection**, v. 4, n. 4, p. 413-423, apr. 2002.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução RDC 12, de 2 de janeiro de 2001. Autoriza, em caráter excepcional, a fabricação, importação e comercialização de luvas cirúrgicas de borracha sintética, sob regime de vigilância sanitária. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.
- CABRINI, K. T. et al.. Pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli* alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Limeira, S Paulo, Brasil. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 95, p. 92-94, 2002.
- 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.
- FARBER, J.. Microbiological issues surrounding the safety of fresh cut produce. In: WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 10., 2000. **Abstract Book...** Sydney, Australia: [S. n.], 2000. p. 11.
- FRANK, J. F.; TAKEUSHI, K.. Direct observation of *E. coli* O157:H7 inactivation on lettuce leaf using confocal scanning laser microscopy. In: PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL CONFERENCE OF INTERNATIONAL COMMITTEE ON FOOD MICROBIOLOGY AND HYGIENE, 2003. **Abstract Book...** Veldhoven: [S. n.], 2003. p. 795-797.
- GOPAL, A. et al.. Application of non-conventional disinfection techniques to extend the shelf-life of minimally processed foods. In: WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 10., 2000. **Abstract Book...** Sydney, Australia: [S. n.], 2000.
- GANDRA, E. A. et al.. Condições Microbiológicas de caldos de cana comercializados em Umuarama (PR). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 1, n. 2, p. 61-69, 2007.
- NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; OKAZAKI, M. M.. Avaliação comparativa da eficácia de cloro, vinagre, ácido acético e ácido peracético na redução de microrganismos aeróbios mesófilos em verduras e frutas. **Revnet**, São Paulo, v. 3, n. 6, nov. 2003.
- PACHECO, M. A. S. R. et al.. Condições higiênicas-sanitárias de verduras e legumes comercializados no CEAGESP de Sorocaba- SP. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 101, p. 50-55, 2002.
- PUPILE T, CARVALHO E M, MONTEIRO P L A.. Parâmetros microbiológicos da água de escolas do município de Rio Brillante (MS), segundo a Portaria nº 518. **Interbio**, v. 1, n. 4, p. 41-47, 2010.
- RAVAGNANI, E. M.; STURION, G. L.. Avaliação de viabilidade de implementação das boas práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição de Centros de Educação Infantil de Piracicaba, São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 16, n. 2, p. 43-59, 2009.
- REGO, J. S.; FARO, Z. P. **Manual de limpeza e desinfecção para unidades produtoras de refeições**. São Paulo, SP:

Varela, 2001.

SANT'ANA, A. et al. Análise de perigos no processamento mínimo de vegetais. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 101, p. 50-55, 2002.

SHOAJAEI, H.; SHOOSHTARIPOOR, J.; AMIRI, M.. Efficacy of simple hand-washing in reduction of microbial hand contamination of Iranian. **Food Research International**, v. 39, n. 5, p. 525-529, 2006.

SILVA, A. S. M.; MELO, A. M. M. F.; ALVA, R. V. Análise microbiológica da água de abastecimento de um hospital do interior do estado de Mato Grosso do Sul. **Interbio**, v. 1, n. 4, p. 59-64, 2010.

SIMÕES M, et al. Condições higiênico-sanitárias de frutas e água de irrigação de hortas familiares no município de Campinas, SP. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 4, n. 32, p. 331-333, 2001.

SOUZA, E. L.; SILVA, C. A.; SOUSA C. P. Bacteriocins: molecules of fundamental impact on the microbial ecology and potential food biopreservatives. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 4, p. 559-566, 2005.

SOUSA, C. P. The strategies of *Escherichia coli* pathotypes and health surveillance. **Brazilian Journal of Health Surveillance**, v. 1, n. 1, p. 65-70, 2006.

VITTI, M. C. D. et al. Aspectos fisiológicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 10, p. 1027-1032, out. 2004.

ZAGORY, D. Effects of post-processing handling and packaging on microbial populations. **Postharvest Biology and Technology**, v. 15, n. 3, p. 313- 321, mar. 2001.

Recebido em: 10 Fevereiro 2011

Aceito em: 11 Novembro 2011