

EFICIÊNCIA DO CLORO PARA SANITIZAÇÃO DE HORTALIÇAS.

Wanerline de Lima Silva ✉

Rafael Augusto Batista de Medeiros

Edleide Maria Freitas Pires

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE

✉ wanerline.silva@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa visou avaliar a eficiência do cloro na sanitização de vegetais folhosos usados em saladas cruas. Foram utilizadas 24 amostras de folhosos diversos, sendo 12 coletadas após lavagem em água corrente e 12 após a sanitização com solução de cloro na concentração de 200 ppm por imersão durante 15 minutos. As amostras foram transferidas para o laboratório e imediatamente submetidas à análise de Coliformes totais, por meio da técnica de Tubos múltiplos, a fim de determinar o Número Mais Provável de Coliformes totais por grama de amostra (NMP/g), conforme metodologia estabelecida por AOAC. Os resultados obtidos em todas as amostras demonstraram redução da concentração de Coliformes após os folhosos serem submetidos à sanitização com cloro, havendo situações nas quais o NMP de Coliformes foi reduzido a um limite superior à detecção do método. Diante dos resultados pode-se concluir que o cloro apresenta eficiência para sanitização de folhosos.

Palavras-chave: *Coliformes.*

Desinfecção. Folhosos.

ABSTRACT

This research has the purpose to evaluate the efficiency of chlorine in the leafy vegetables used in raw salads. There were used 24 samples of several leafy, 12 samples collected after washed in running water an 12 after sanitizing with chlorine solution at 200ppm concentration by immersion during 15 minutes. The samples were transferred for the lab and promptly submitted to coliforms analysis by the multiple tubs technique, with the purpose to find out the most probable number of total coliforms by gram of sample (NMP/g) accordingly established methodology by AOAC. The results obtained in all the samples showed a reduction in the concentration of coliforms after leafs were submitted to sanitizing in chlorine, there were situation in which the NMP of coliforms was reduced to a superior limit to the method detection. With the results its possible to concluded that chlorine show sanitizing efficiency for leafs.

Keywords: *Coliforms. Sanitization. Leafy.*

INTRODUÇÃO

Os alimentos devem apresentar confiabilidade de higiene para um consumo livre de receios. Segundo Arbos et al. (2010), os alimentos devem ser produzidos seguindo práticas que resultem em produtos seguros para os consumidores, sendo essa premissa verdadeira tanto para o sistema orgânico de cultivo, como para o convencional.

Para a qualidade de vida, a alimentação tem um papel chave, influenciando de forma significativa para uma vida saudável, na prevenção e reabilitação de doenças. O hábito de consumir hortaliças é bastante relevante, sobretudo, por seu valor nutricional, conteúdo em fibra, baixo valor calórico, sendo, portanto vantajoso a sua inclusão na dieta das pessoas. Apesar das vantagens, as hortaliças podem apresentar riscos, principalmente por serem comumente consumidas cruas. Hortaliças podem ser veículos de micro-organismos, devido à contaminação após a colheita, no transporte, na distribuição e no armazenamento.

A investigação microbiológica

Figura 1 - Sanitizante para hortifrúctolas (Mult Veg- Princípio ativo: Ácido Dicloroisocianúrico-3,6% de cloro ativo).



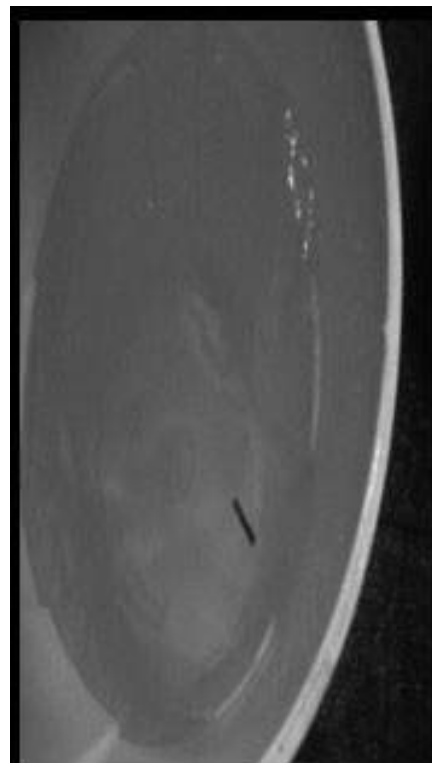
Figura 2 - Acelga imersa em solução clorada por 15 minutos



Figura 3 - Fitas teste para dosagem de cloro em ppm (A); fita imersa na solução clorada indicando 200 ppm de cloro (B).

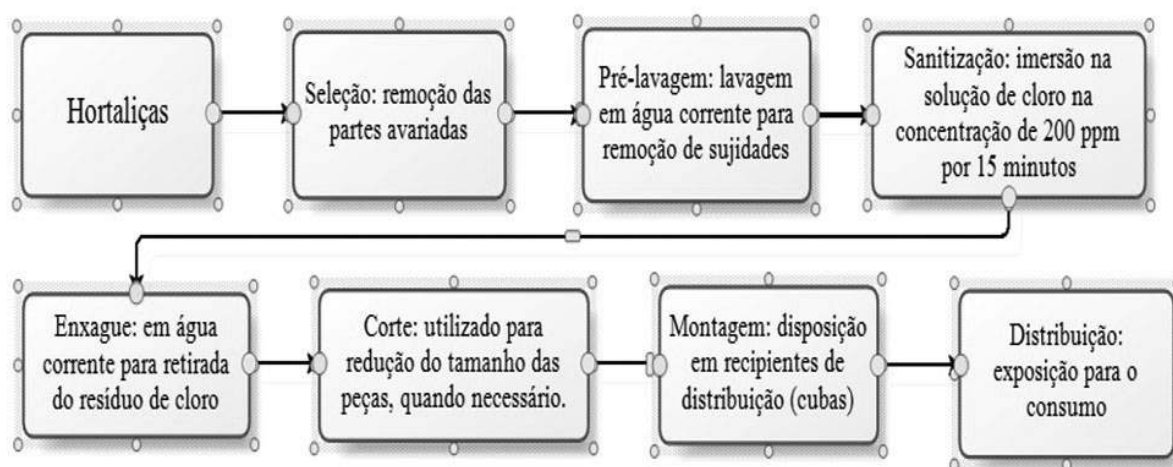


(A)



(B)

Figura 4 - Fluxograma do processo de higienização das hortaliças.



de alimentos é de grande relevância, especialmente pela segurança da saúde dos consumidores e pela qualidade do alimento, pois micro-organismos podem provocar patologias como intoxicações alimentares, podendo ocasionar também a perda do alimento por deterioração. O controle de qualidade dos alimentos irá garantir uma maior confiança no seu consumo.

Diversos agentes químicos são utilizados na sanitização de vegetais, muitos são tradicionalmente aplicados em estabelecimentos comerciais, frequentemente sem monitoramento apropriado de modo a avaliar a sua eficácia como antimicrobianos. O cloro é o mais utilizado para este fim. Diante disto, este trabalho avaliou a eficiência da sanitização de hortaliças folhosas destinadas ao consumo na forma crua.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 24 amostras de hortaliças, com aproximadamente 200g, coletadas no período correspondente ao semestre letivo 01/2014, preparadas para distribuição no Restaurante

Universitário-RUNUFRPE. As amostras correspondiam a dois tratamentos: **A**: após lavagem em água corrente e **B**: após sanitizadas com cloro a 200 ppm com imersão dos folhosos por 15 minutos (figura 1 e 2), conforme rotina de incidências das preparações de folhosos estabelecidas no cardápio: alface, repolho, acelga ou misto (com 3 destes tipos, incluindo rúcula).

Para referir a concentração adequada foram utilizadas fitas teste para dosagem de cloro em ppm, a qual era imersa na solução clorada para indicar a concentração de 200 ppm (figura 3: A e B).

As amostras foram coletadas em sacos estéreis (Sample Bag 3M™) e em seguida transferidas para o laboratório de Alimentos do Departamento de Tecnologia Rural –DTR\ UFRPE para serem processadas.

Preparação das saladas

Conforme mostra o fluxograma de higienização das hortaliças (Figura 4), realizada no R.U, as hortaliças são preparadas de forma a garantir a inocuidade.

Análises microbiológicas

Preparação das amostras: Conforme a metodologia de análise em

tubos múltiplos, alíquotas de 25g de cada amostra foram transferidas para saco plástico estéril (Sample Bag 3M™) contendo 225mL de diluente estéril (diluição 10⁻¹). Em seguida a mistura foi macerada e porção de 10mL da diluição 10⁻¹ foi transferida para 90mL de diluente estéril (diluição 10⁻²), (AOAC, 2002).

Fase presuntiva: Foram utilizadas 3 séries de 3 tubos com 10mL de MUG Lauryl Sulphate Broth. Da diluição 10⁻² foram distribuídos porções de 10mL na primeira série; 1mL na segunda série e 0,1mL na terceira série.

Fase confirmativa: Dos tubos que apresentaram formação de gás no tubo de Durhan na fase presuntiva, foram transferidas alíquotas de 0,1mL para tubos com caldo Verde Brilhante.

Interpretação dos resultados: Foram considerados positivos para Coliformes totais, os tubos que apresentaram formação de gás no tubo de Durhan, tanto no MUG (Lauryl Sulphate Broth), quanto no Caldo Verde Brilhante após 24-48 horas de incubação a 35°C ±1°C. Os resultados foram determinados em Número Mais Provável/g (NMP/g) de Coliformes totais, utilizando tabela da AOAC. A

Tabela 1 - Número Mais Provável de Coliformes a 35 °C em amostras de hortaliças folhosas.

Amostras	A (NMP/g)	B (NMP/g)	% de redução
1 (Alface)	$1,1 \times 10^2$	$7,2 \times 10$	35
2 (Repolho)	$3,6 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	58
3 (Repolho)	$2,1 \times 10^2$	<3,0	100
4 (Acelga)	$1,5 \times 10^3$	$2,1 \times 10^2$	86
5 (Acelga)	$1,1 \times 10^3$	$3,6 \times 10$	100
6 (Misto)	$1,5 \times 10^2$	<3,0	100
7 (Misto)	$2,3 \times 10^2$	<3,0	100
8 (Misto)	$1,1 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$	97
9 (Misto)	$1,5 \times 10^2$	$3,6 \times 10$	76
10 (Misto)	$2,8 \times 10^2$	$3,6 \times 10$	87
11 (Misto)	$2,9 \times 10^3$	$1,5 \times 10^2$	95
12 (Misto)	$1,1 \times 10^3$	$2,8 \times 10^2$	97

NMP/g = número mais provável, A= hortaliças lavadas em água corrente. B= hortaliças sanitizadas.
Misto: mistura de folhosos

obtenção de resultados do NMP de Coliforme total inferior ao estabelecido para Coliformes termotolerantes pela ANVISA (10^2 NMP/g) dispensaram a confirmação para Coliformes termotolerantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão demonstrados os resultados do NMP de coliformes nas amostras de hortaliças folhosas.

Evidencia-se que a sanitização com 200 ppm de cloro por 15 minutos reduz a contaminação por coliformes em hortaliças folhosas, isto confirma a ação do cloro na eliminação de micro-organismos viáveis, uma vez que se observa redução superior a 35% na carga microbiana do produto.

A contaminação de hortaliças por

micro-organismos é considerada inerente à produção, entretanto, com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, observam-se variações nos níveis de contaminação, atribuída ao tipo de hortaliça, à forma de cultivo e ainda à qualidade da água usada na irrigação. Hortaliças semelhantes apresentam nível de contaminação na mesma ordem de grandeza, como se observa nas amostras de repolho e acelga. Pequenas variações observadas nas amostras correspondentes à mistura de folhosos (misto) se justificam pela diferença de contaminação em folhosos diferentes, uma vez que na mistura de hortaliças, além de alface, acelga e repolho, outros folhosos, como rúcula podem fazer parte da preparação.

Fravet e Cruz (2007), objetivando avaliar a qualidade da água utilizada

para irrigação por produtores de hortaliças da região de Botucatu - SP, verificaram que para os coliformes termotolerantes, as amostras de dois produtores apresentaram valores acima do permitido, indicando, que estas águas estão impróprias do ponto de vista sanitário. Simões et al. (2001), na pesquisa sobre condições higienicossanitárias de vegetais e água de irrigação de hortas no município de Campinas - SP, condenaram 37 (22,3%) amostras; 33 delas (19,9%) apresentaram coliformes fecais acima de 200 UFC/g e 4 (2,4%) apresentaram resultados positivos para *Salmonella* spp.

Guimarães et al. (2003) também obtiveram resultados semelhantes do observado nesta pesquisa quando analisaram amostras de diferentes procedências, feiras-livres ($8,6 \times 10^5$),

sacolões ($3,8 \times 10^5$) e supermercados ($3,2 \times 10^5$). Santana et al. (2006), estudando a qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) obtida por diferentes sistemas de cultivo, também encontraram coliformes a 35°C (totais) e a 45°C (fecais).

Gomes, Everton e Mücke (2011), buscando avaliar metodologias de higienização de hortaliças *in natura* empregadas pela população de Medianeira - PR, utilizando alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes fontes de adubação, constataram que o método mais eficaz foi o tratamento com água sanitária comercial, na concentração de 2,5% p/p sendo 100% eficaz para todos os tipos de adubação.

No estudo de Santos et al. (2012) sobre avaliação da eficácia da água sanitária na sanitização de alfaces (*Lactuca sativa*), os resultados observados indicaram que imergir as folhas de alface por 15 minutos em solução de água sanitária a 200 ppm de cloro é suficiente para reduzir significativamente ($p < 0,05$) a carga de bactérias heterotróficas, de coliformes termotolerantes e de *Escherichia coli*.

Moreira et al. (2013), avaliando a eficiência de soluções antimicrobianas na desinfecção de alface tipo crespa comercializada em feiras livres, obtiveram como resultado: $2,3 \times 10$ NMP/g, para as amostras de hortaliças higienizadas com hipoclorito, portanto dentro do limite tolerável para hortaliças *in natura*.

Paula et al. (2003) analisaram 30 amostras, constituídas por alfaces tipo lisa ou crespa, de diferentes restaurantes *self service* da cidade de Niterói - RJ e detectaram contagem de coliformes fecais acima do padrão preconizado pela legislação.

Arbos et al. (2010), quando analisaram alface, tomate e cenoura, detectaram contagens de coliformes de origem fecal acima do permitido

pela legislação brasileira $\geq 2,4 \times 10^3$, $2,1 \times 10^2$ e $2,1 \times 10^2$, respectivamente.

A eficiência do cloro foi observada nesta pesquisa, uma vez que o nível de contaminação das hortaliças, após sanitizadas foi reduzido, de forma a atender ao nível máximo permitido pela legislação vigente RDC 12/2001, ou seja, 10^2 NMP/g (BRASIL, 2001).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas condições usadas nos experimentos, permitiram concluir que o nível de contaminação das hortaliças varia com o tipo; a sanitização de hortaliças com solução de cloro a 200 ppm por 15 minutos apresenta eficiência satisfatória; o consumo de hortaliças lavadas e sanitizadas com cloro é considerado seguro quanto aos aspectos higienicossanitários.

REFERÊNCIAS

AOAC, Association off Official Analytical Chemists. Official Methods of Analyses of the Association off Official Analytical Chemists, 2002.

ARBOS, KA et al. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, 30(Supl.1), maio 2010, p.215-220.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos. **DOU**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?mod=ajperes>. Acessado em: 16/05/2014.

FRAVET, AMMF; CRUZ, RL. Qualidade da água utilizada para irrigação de hortaliças na região de Botucatu-SP. **Irriga Botucatu**, v.12, n.2,

abril-junho, 2007. ISSN 1808-3765, p. 144-155.

GOMES, CSM; EVERTON, J; MÜCKE, N. **Avaliação das metodologias de higienização de hortaliças in natura empregadas pela população de Medianeira-PR, utilizando alfaces (Lactuca sativa) de diferentes fontes de adubação**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011. 58p. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/355>.

GUIMARÃES, AM. et al. Frequência de Enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. **Rev Soc Bras Med Trop**, v.36, n.5, 2003. p. 132- 135.

MOREIRA, IS et al. Eficiência de soluções antimicrobiana na desinfecção de alface tipo crespa comercializada em feira livre. **Rev Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. <http://revista.gvaa.com.br>. ISSN 1981-8203, 2013.

PAULA, P et al. Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de restaurantes self-service, de Niterói, RJ. **Rev Soc Bras Med Tropical** 36(4):, jul-ago, 2003, p. 535-537.

SANTANA, LRR et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, 26(2):, abr-jun. 2006, p. 264-269.

SANTOS, HS et al. Avaliação da eficácia da água sanitária na sanitização de alfaces (*Lactuca sativa*), **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo; 71(1):56-60, 2012.

SIMÕES, M et al. Hygienic-sanitary conditions of vegetables and irrigation water from kitchen gardens in the municipality of Campinas, SP. **Brazilian Journal of Microbiology**-2001- 32:331-333 ISSN 1517-8382.