

## UTILIZAÇÃO DE OZÔNIO COMO SANITIZANTE DE ALFACE MINIMAMENTE PROCESSADA

**Raul Vicenzi, Vanessa Bertoldi\*, Lissandra Barichello Ciupack**

*Núcleo de Alimentos, PMT- FN, Curso de Química Industrial de Alimentos, UNIJUI*

*\*Email: nessa.be@gmail.com*

### RESUMO

Há uma tendência para o uso de alimentos cada vez mais naturais, valorizando o sabor original dos produtos, onde o consumidor prima pela qualidade, principalmente às relacionadas com o valor nutritivo, as condições higiênico-sanitárias e as características sensoriais, portanto novas tecnologias estão sendo desenvolvidas no processamento de alimentos. Frutas e verduras são alimentos muito valorizados por preencherem as expectativas quanto à nutrição. O objetivo deste trabalho foi acompanhar a vida de prateleira de alface tratada com água ozonizada (0,5 ppm – 3 e 6 minutos de exposição) e estocada em câmara fria, avaliando as populações de coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella spp.*, e contagem padrão de microrganismos aeróbios. Os resultados para Coliformes Totais e Termotolerantes encontrados estão de acordo com os níveis estabelecidos pela RDC 12/2001, e uma provável razão para tal é que a lavagem em água corrente de boa qualidade pode reduzir em até 90% a carga microbiana dos vegetais. Houve predomínio da ocorrência de leveduras e colônias invasoras não-identificadas na elevada contagem total de microrganismos aeróbios estritos e facultativos viáveis (Mesófilos, Psicotróficos e Termófilos), que se sugerem estudos mais detalhados sobre o comportamento destes microrganismos frente aos diferentes processos de sanitização. A não detecção de *Salmonella spp.* nas amostras pesquisadas sugere que condições favoráveis durante a produção e transporte podem ter colaborado para uma menor chance de acesso do agente ao produto. Sugere-se a continuação do experimento utilizando maiores concentração de ozônio e número de amostras pesquisadas.

Palavras-chave: Processamento mínimo, análises microbiológicas, controle de qualidade

### 1 INTRODUÇÃO

A utilização de hortifrutícolas minimamente processados no Brasil é recente, mas com grande potencial de crescimento, devido à economia de tempo e trabalho que proporciona. A

comercialização de produtos minimamente processados, no Brasil, iniciou-se na década de 90 e, nos últimos anos, este segmento do agronegócio apresentou grande crescimento tanto no mercado institucional quanto no varejista (OLIVEIRA, 2005).

Todas as frutas e hortaliças minimamente processadas são perecíveis e demonstram rápida deterioração na qualidade pós-colheita. Estes produtos são mais perecíveis do que os produtos frescos não processados devido aos danos nos tecidos resultantes das operações do processamento (CAVALCANTE, 2007).

Para Parish *et al.* (2001) existem diversos métodos físicos, químicos e biológicos sendo investigados e utilizados para a redução da carga microbiana de frutas e vegetais frescos. A escolha do procedimento mais efetivo de descontaminação deve considerar a prevenção da contaminação dos alimentos com microrganismos patogênicos, níveis perigosos de resíduos químicos ou contaminantes físicos.

O cloro é o sanitizante mais utilizado em alimentos em suas várias formas. São amplamente utilizados nas concentrações de 50 a 200 ppm, na desinfecção de frutas, hortaliças e produtos MP, porém concentrações maiores pode ser a causa de descoloração em alguns produtos, além de promover a corrosão de equipamentos. Nos níveis industriais, o cloro é utilizado como sanitizante devido seu custo e conveniência (ANTONIOLLI, 2005).

O ozônio tem características que o fazem atrativos para o uso como um sanitizante no processo de alimentos. É um forte agente microbiano com alta reatividade e decomposição espontânea em produtos não tóxicos. Como se decompõe rapidamente em água, seu uso é seguro, pois dificilmente deixará resíduos nos alimentos. É utilizado com sucesso na inativação da microflora de carnes, lácteos, peixes, frutas e vegetais (CAVALCANTE, 2007).

Restaino *et al.* (1995) investigaram os efeitos antimicrobianos da água ozonizada contra microrganismos relacionados com alimentos e determinou que o ozônio efetivamente inativou bactérias como *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *B. cereus*, *Enterococcus fecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Yersinia enterocoliticas* e também leveduras como *Candida albicans* e *Zygosaccharomyces bacilei* e esporos de *Aspergillus niger*.

De acordo com Foley *et al.* (2002) a sanitização de produtos frescos com água ozonizada é uma excelente ferramenta para reduzir a população de microrganismos e parasitas da superfície destes. Sua utilização em alta escala poderá reduzir o risco de doenças, porém é necessário avaliar a tolerância de frutas e hortaliças quanto às doses e tempos de exposição.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do ozônio como sanitizante em alface crespo minimamente processado.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1. Materiais e Métodos

Imediatamente depois de adquirida no mercado local, a alface crespa foi transportada para o laboratório do Núcleo de Alimentos da UNIJUI. As folhas foram selecionadas (toalete), retirando-se as folhas velhas, danificadas mecanicamente e/ou afetadas por patógenos. Após a seleção as folhas de alface foram submetidas a lavagem em água potável. A sanitização consistiu de quatro tratamentos: controle, solução clorada de 200 ppm, solução ozonizada de 0,5 ppm por 3 minutos e solução ozonizada de 0,5ppm por 6 minutos. Posteriormente, foram feitas centrifugação, acondicionamento em sacos plásticos e armazenamento em temperatura de 5°C e umidade relativa de 95%, pelo período de 8 dias.

As amostras foram submetidas às seguintes análises microbiológicas: Contagem total de microrganismos aeróbios estritos e facultativos viáveis; Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes e pesquisa para *Salmonella spp.* As análises foram realizadas em três momentos distintos: Imediatamente após os tratamentos de imersão; 3 dias após o processamento e 8 dias após o processamento mínimo. Todas as análises seguiram metodologia da Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003).

### 2.2 Resultados e Discussões

Através dos resultados das análises de água obtidos, < 2,2 NMP/100ml de coliformes totais e termotolerantes, observou-se que a mesma encontra-se em conformidade com a legislação RDC 275/2005, e pode ser utilizada para a lavagem de hortaliças, porém, este controle de contaminação da água deve ser periódico a fim de assegurar a eficiência dos tratamentos posteriores de sanitização (BRASIL, 2005).

Os resultados para Coliformes Totais e Termotolerantes encontrados para as duas repetições do experimento estão de acordo com os níveis estabelecidos pela RDC 12/2001, e uma provável razão para tal é que, segundo Leitão (1981), a lavagem em água corrente de boa qualidade pode reduzir em até 90% a carga microbiana dos vegetais, porém, não é suficiente para manter a contaminação em níveis seguros, sendo essencial a aplicação de uma etapa de desinfecção com agentes antimicrobianos reconhecidos como GRAS.

**Tabela 1** – Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes e pesquisa para *Salmonella spp.* em alface minimamente processada com diferentes sanitizantes e sob refrigeração.

Tratamentos	Coliformes Totais e Termotolerantes (NMP/100 g)			Pesquisa para <i>Salmonella spp.</i> (em 25 g)		
	Armazenamento (dias)			Armazenamento (dias)		
	0	3	6	0	3	6
Controle	< 0,3	< 0,3	< 0,3	Aus	-	-
Cloro a 200 ppm	< 0,3	< 0,3	< 0,3	Aus	-	-
Ozônio 0,5 ppm/3min	< 0,3	< 0,3	< 0,3	Aus	-	-
Ozônio 0,5 ppm/6min	< 0,3	< 0,3	< 0,3	Aus	-	-

A não detecção de *Salmonella spp.* nas amostras pesquisadas sugere que condições favoráveis durante a produção e transporte podem ter colaborado para uma menor chance de acesso do agente ao produto, além da competição populacional com outros grupos de microrganismos presentes nas amostras, que podem também ter exercido influência no seu não isolamento neste experimento.

**Tabela 2** – Contagem de Aeróbios Psicotróficos e Contagem Padrão em Placa em folhas de alface minimamente processada com diferentes sanitizantes e mantidas sob refrigeração.

Tratamentos	Aeróbios Psicotróficos (UFC/g)			Contagem Padrão em Placa (UFC/g)		
	Armazenamento (dias)			Armazenamento (dias)		
	0	3	6	0	3	6
Controle	$2,5 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	$2,9 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$	-	$1,9 \times 10^6$
Cloro a 200 ppm	< 1,0	$1,5 \times 10^5$	$3,6 \times 10^5$	< 1,0	-	$2,5 \times 10^3$
Ozônio 0,5 ppm/3min	< 1,0	$9,4 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	< 1,0	-	$1,4 \times 10^5$
Ozônio 0,5 ppm/6min	< 1,0	$7,3 \times 10^4$	$2,6 \times 10^5$	< 1,0	-	$2,4 \times 10^5$

Em ambas as repetições, houve predomínio da ocorrência de leveduras e colônias invasoras não-identificadas na elevada contagem total de microrganismos aeróbios estritos e facultativos viáveis (Mesófilos, Psicotróficos e Termófilos), que se sugerem estudos mais

detalhados sobre o comportamento destes microrganismos frente aos diferentes processos de sanitização.

Tais tratamentos citados, com ozônio, normalmente, mostram-se mais eficientes que tratamentos com cloro para a redução da população e coliformes totais das hortaliças, sendo que a eficiência é proporcional à concentração de gás no processo. A ozonização torna-se mais vantajosa quando comparada ao tratamento por cloro a partir de concentração de 1 ppm, submetendo-se hortaliças a exposição de 1 minuto.

### 3 CONCLUSÃO

Os enxágües com água possuem relevância na redução da contaminação geral de hortaliças minimamente processadas. Foi observado que a simples lavagem em água reduz a contaminação por Coliformes e *Salmonella* a níveis satisfatórios e de acordo com a legislação.

Os tratamentos com ozônio mostraram-se semelhantes ao tratamento com cloro para a redução da população de coliformes totais hortaliças sendo que a eficiência é proporcional a concentração do gás e o período de exposição do produto no processo e ambos os tratamentos mantiveram as contagens de psicotróficos em níveis relativamente baixos até o final do armazenamento.

### REFERÊNCIAS

ANTONIOLLI, L. R. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi “Pérola” minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.27, n.1, p.157-160, abr.2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - **Resolução RDC nº 12, de 02/01/ 2001** - Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL . Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – **IN Nº 62 de 26/08/2003** – Métodos de Análises Oficiais para Análises Microbiológicas para controle de Produtos de Origem Animal e Água.

BRASIL. Ministério da Saúde - **Resolução RDC nº 275, de 22/09/2005** - Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral e água natural.

CAVALCANTE, D. A. Avaliação do tratamento com água ozonizada para higienização de alface (*Lactuca sativa*). 2007. 102 F. **Dissertação Mestrado**, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual De Campinas, Campinas.

FOLEY, D.M., DUFOUR, A., RODRIGUEZ, L., CAPORASO, F., PRAKASH, A. Reduction of *Escherichia coli* O157:H7 in shredded iceberg lettuce by chlorination and gamma irradiation. **Radiation Physics and Chemistry**. v.63, p.391-396. 2002.

LEITÃO, M.F.F., MONTEIRO FILHO, E., DELAZARI, I., ANGELUCCI, E. Eficiência de sanitizantes na redução da contaminação bacteriana da alface. **Boletim do ITAL**, 18(2):201-226, 1981.

NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N; CATANOZI, M. P. L. M. Emprego de sanitizantes na desinfecção de vegetais. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.112, p. 42-46, set. 2003.

OLIVEIRA, A. M. C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas de abacaxi (*Ananas comosus*), goiaba (*Psidium guajava* L.) e maracujá (*Passiflora edulis* L.) minimamente processados. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

PARISH, M. E.; BEUCHAT, L. R.; SUSLOW, T. V.; HARRIS, L. J.; GARRET, E. H.; FARBER, J. N.; BUSTA, F. F. Methods to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce. In: **Comprehensive reviews in food science and food safety**. IFT/FDA, v.2, 204p, 2001.

RESTAINO, L., FRAMPTON, E.W., HEMPHILL, J.B., PALNIKAR, P. Efficacy of Ozonated Water against Various Food-Related Microorganisms. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 61, n. 9, p.3471-3475, 1995.