

## Atividade Antimicrobiana do Óleo Essencial de Capim-limão Contra *Salmonella* Typhimurium em Repolho



ISSN 1679-6543

Dezembro, 2013

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agroindústria Tropical  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Atividade Antimicrobiana do Óleo Essencial de Capim-limão Contra *Salmonella* Typhimurium em Repolho**

*Terezinha Feitosa Machado  
Rita de Cássia Alves Pereira  
Janaína de Oliveira Rebouças  
Claudilane Martins Pontes  
Tamyres Fernandes Xavier*

**Embrapa Agroindústria Tropical**  
Fortaleza, CE  
2013

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (85) 3391-7100

Fax: (85) 3391-7109

www.cnpat.embrapa.br

cnpat.sac@embrapa.br

**Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical**

Presidente: *Marlon Vagner Valentim Martins*

Secretário-Executivo: *Marcos Antônio Nakayama*

Membros: *José de Arimatéia Duarte de Freitas, Celli Rodrigues*

*Muniz, Renato Manzini Bonfim, Rita de Cassia Costa*

*Cid, Rubens Sonsol Gondim, Fábio Rodrigues de Miranda*

Revisão de texto: *Marcos Antônio Nakayama*

Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*

Fotos da capa: *Terezinha Feitosa Machado*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

1ª edição (2013): versão eletrônica

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Agroindústria Tropical

---

Atividade antimicrobiana do óleo essencial de capim-limão contra *Salmonella* Typhimurium em repolho/ Terezinha Feitosa Machado... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013.

15 p.; 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1677-1907; 77).

1. *Cymbopogon citratus*. 2. Antimicrobiano 3. Óleo essencial. 4. Sanitização. I. Machado, Terezinha Feitosa. II. Pereira, Rita de Cássia Alves. III. Rebouças, Janaína de Oliveira. IV. Pontes, Claudilane Martins. V. Xavier, Tamyres Fernandes. VI. Série.

CDD 661.806

---

© Embrapa 2013

# Sumário

<b>Resumo .....</b>	<b>4</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>6</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>8</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>9</b>
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>12</b>
<b>Referências .....</b>	<b>13</b>

# Atividade Antimicrobiana do Óleo Essencial de Capim-limão Contra *Salmonella* Typhimurium em Repolho

---

*Terezinha Feitosa Machado*<sup>1</sup>

*Rita de Cássia Alves Pereira*<sup>2</sup>

*Janaina de Oliveira Rebouças*<sup>3</sup>

*Claudilane Martins Pontes*<sup>4</sup>

*Tamyres Fernandes Xavier*<sup>5</sup>

## Resumo

O consumo de hortaliças frescas, cortadas ou minimamente processadas tem aumentado nos últimos anos. Em função disso, surtos de doenças associados ao consumo desses produtos têm sido relatados. O hipoclorito de sódio é o sanitizante mais utilizado pela indústria de produtos frescos cortados. Com o objetivo de desenvolver uma estratégia alternativa para sanitização de produtos frescos, utilizou-se o óleo essencial (OE) do capim-limão em diferentes tratamentos para a desinfecção de folhas de repolho inoculadas com *Salmonella* Typhimurium. As folhas foram lavadas individualmente em água corrente e expostas à luz UV por 20 minutos. Em seguida, foram cortadas em pequenos pedaços, inoculadas com *S. Typhimurium* e armazenadas a 4 °C/24 horas. Após incubação, as folhas inoculadas com o patógeno foram transferidas para um béquer contendo solução

---

<sup>1</sup>Engenheira de alimentos, D.Sc em Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, terezinha.feitosa@embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc em Fitotecnia/Plantas Medicinais, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, rita.pereira@embrapa.br

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, nainareboucas@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, claudilane17@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, tamyres\_27@msn.com

do OE em diferentes concentrações (500 ppm, 750 ppm e 1.000 ppm) por 10 e 15 minutos. Para a quantificação de *S. Typhimurium*, as amostras inoculadas foram diluídas em série e a população viável foi determinada por plaqueamento em ágar Hektoen. A média de contagem da amostra controle foi de 4,12 log UFC g<sup>-1</sup>, enquanto as contagens de *S. Typhimurium* nas folhas tratadas com o OE variaram de 2,43 log UFC g<sup>-1</sup> a 1,52 log UFC g<sup>-1</sup>. O tratamento com o OE na concentração de 1.000 ppm/15 minutos foi o mais eficiente contra o patógeno, diminuindo a média de contagem de *S. Typhimurium* em 2,6 log UFC g<sup>-1</sup>. Este estudo sinaliza que o OE do capim-limão tem potencial como tratamento de lavagem para o controle de *S. Typhimurium* em repolho minimamente processado.

Termos para indexação: antimicrobiano; desinfecção; óleo essencial; *Cymbopogon citratus*; repolho.

# Antimicrobial Activity of Lemongrass Essential Oil Against *Salmonella* Typhimurium on Cabbage

---

## Abstract

*The demand in consumption of fresh and cut vegetables, as well as of vegetables minimally processed has increased in recent years. As a result, Foodborne outbreaks associated with the consumption of vegetables have been reported. Sodium hypochlorite is the most used sanitizer in the industry of cut fresh products. With the objective of developing an alternative strategy for sanitizing fresh products, the lemon grass essential oil (EO) was used in different treatments for disinfection of cabbage leaves, which were inoculated with Salmonella Typhimurium. The leaves were individually washed under running tap water and exposed to UV light for 20 minutes. Then, the leaves were cut into small pieces, inoculated with S. Typhimurium and stored at 4 °C/24 h. After incubation, the leaves inoculated with the pathogen were transferred to a Becker containing EO solution at different concentrations (500, 750 and 1000 ppm) by 10 and 15 minutes. To quantify S. Typhimurium, samples of it were serially diluted. In that, the viable population was determined by plating on agar Hektoen. The mean results for the control sample was 4.12 log CFU g<sup>-1</sup>. The results for S. Typhimurim in the leaves treated with EO ranged from 2.43 log CFU g<sup>-1</sup> to 1.52 log CFU g<sup>-1</sup>. The treatment with EO at 1000 ppm/15 min was the most effective against the pathogen, decreasing*

*the average counts for S. Typhimurium at 2.6 log CFU g<sup>-1</sup>. This study shows evidences that the lemon grass EO is a potential alternative that can be used in wash treatments to control S. Typhimurium in cabbage.*

*Index terms: antimicrobial; disinfection; essential oil, Cymbopogon citratus; cabbage.*

## Introdução

O consumo de frutas e hortaliças frescas tem aumentado em quantidade e variedade nos últimos anos e um grande número de produtos minimamente processados está disponível comercialmente em supermercados e serviços de alimentação (ALEGRE et al., 2013).

A microbiota dominante de frutas e hortaliças frescas é constituída de bactérias deterioradoras, bolores e leveduras. No entanto, a presença ocasional de bactérias patogênicas, parasitas e vírus capazes de causar infecções humanas tem sido relatada. Com o aumento no consumo, a frequência de surtos de doenças associadas com esses produtos também aumentou (HANNING et al., 2009). *Salmonella* spp. estão entre os principais patógenos causadores de surtos de doenças de origem alimentar, sendo relatados como prevalentes em muitos países (SIVAPALASINGAM et al., 2004; BERGER et al., 2010).

As espécies de *Salmonella* que causam intoxicação de origem alimentar são classificadas em mais de 2.000 sorotipos (HOBBS; ROBERTS, 1998). Atingem os alimentos direta ou indiretamente no campo e nas áreas de processamento, provavelmente, pelo uso de água contaminada na irrigação, pelo contato com excrementos de animais, superfícies, utensílios, equipamentos ou pela manipulação (FRANZ et al., 2005). Além disso, as operações de remoção da casca e retalhamento deixam os nutrientes mais disponíveis em produtos minimamente processados, permitindo que esses microrganismos se multipliquem mais facilmente (SCIENTIFIC..., 2002).

Os ácidos orgânicos e fosfatos trissódicos são sanitizantes seguros e eficazes para lavagem de produtos frescos. Contudo, o hipoclorito de sódio tem sido o mais utilizado com esse fim na indústria de alimentos, embora subprodutos nocivos, como cloraminas e trihalometanos, possam ser produzidos a partir de soluções de cloro (BRACKETT, 1992; LEE et al., 2004; LEE et al., 2006), o que faz com que a comunidade científica continue a investigar a utilização de outros agentes antimicrobianos naturais. Em estudos anteriores, o OE do

capim-limão mostrou atividade inibitória contra bactérias patogênicas e deterioradoras de alimentos (MACHADO et al., 2012), mas esses estudos foram realizados em condições laboratoriais. Nesse sentido, esta pesquisa foi realizada com a finalidade de avaliar a eficiência do OE do capim-limão sobre *Salmonella* Typhimurium inoculada em amostras de repolho em função da concentração e tempo de exposição ao óleo.

## Material e Métodos

### Material vegetal

Amostras de folhas de capim-limão foram obtidas de plantas provenientes do Campo Experimental do Curu, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical e localizado no município de Paraipaba, CE. Uma subamostra da espécie foi depositada no Herbário da Embrapa Recursos Genéticos, com o número de Tombo 73.792.

### Extração do óleo essencial

O material vegetal foi submetido à hidrodestilação por 4 horas, utilizando um aparelho do tipo Clevenger. O OE separado por centrifugação foi submetido à secagem com  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e transferido para frascos de vidro âmbar com tampa rosqueada, que foram armazenados sob refrigeração (7 °C) até o momento das análises (CRAVEIRO et al., 1976).

### Cultura bacteriana

A cepa bacteriana usada neste estudo foi *Salmonella* enterica Serovar Typhimurium (*S. Typhimurium*) ATCC 51812. A cultura foi mantida a -20 °C em caldo de infusão de cérebro e coração (BHI, Becton Dickinson, USA) contendo 20% de glicerol. A cultura de trabalho foi preparada pelo subcultivo de 100  $\mu\text{L}$  da cultura estoque em 9 mL de BHI e incubada a 35 °C/24 horas. Após esse período, a cultura foi diluída em solução de NaCl 85% até alcançar turbidez similar ao tubo 0,5 da escala McFarland (Biomérieux Inc. Darmstadt, Germany), correspondendo a aproximadamente  $1,5 \times 10^8$  células  $\text{mL}^{-1}$ .

## Inoculação e tratamentos do repolho

As folhas externas das amostras de repolho, adquiridas no mercado de varejo, foram removidas e descartadas. As demais foram lavadas individualmente em água corrente e expostas à luz UV por 20 minutos para eliminação da flora microbiana contaminante. Na sequência, foram cortadas em pequenos pedaços (20 mm x 20 mm) com facas estéreis e inoculadas com cultura pura de *S. Typhimurium* ( $8 \log \text{UFC g}^{-1}$ ) na superfície adaxial. Diferentes porções de 25 g de folhas inoculadas foram acondicionadas em placas de Petri estéreis e armazenadas a  $4 \text{ }^\circ\text{C}/24$  horas. Após incubação, as folhas inoculadas com o patógeno foram transferidas para um béquer contendo 100 mL da solução do OE em diferentes concentrações (500 ppm, 750 ppm e 1.000 ppm) e agitadas manualmente por 10 e 15 minutos.

## Enumeração de *Salmonella*

Para a quantificação de *S. Typhimurium*, as amostras de repolho inoculadas foram diluídas em série e a população viável foi determinada por plaqueamento em ágar Hectoen (Becton Dickinson, USA) após incubação a  $35 \text{ }^\circ\text{C}/24$  horas. Os resultados foram expressos em  $\log \text{UFC g}^{-1}$  do produto.

## Análise estatística

As médias e os desvios padrão dos ensaios foram calculados. Para avaliar diferenças significativas entre as médias, foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5%.

## Resultados e Discussão

A população de *S. Typhimurium* inoculada nas amostras de repolho foi de  $8 \log \text{UFC g}^{-1}$ . Contudo, após 24 horas de inoculação e incubação sob refrigeração, essa contagem foi reduzida para  $4,1 \log \text{UFC g}^{-1}$  (dado não mostrado). Após os tratamentos com o OE de capim-limão nas concentrações 500 ppm, 750 ppm e 1.000 ppm por 10 e 15 minutos, observou-se que, no menor tempo de contato (10 minutos), houve diferença significativa entre os tratamentos com menor e maior concentração do OE. Nessas condições, as contagens de *S.*

Typhimurium foram reduzidas em 1,7 log UFC g<sup>-1</sup> (41,5%), 1,8 log UFC g<sup>-1</sup> (44%) e 2,3 log UFC g<sup>-1</sup> (56%), respectivamente. Quando o OE foi aplicado por 15 minutos, a população de *S. Typhimurium* foi reduzida em 1,8 log UFC g<sup>-1</sup> (44%), 2,32 log UFC g<sup>-1</sup> (56,1%) e 2,6 log UFC g<sup>-1</sup> (63%), respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Efeito do óleo essencial de capim-limão na sobrevivência de *Salmonella* Typhimurium ATCC 51812 inoculado em amostras de repolho (log UFC g<sup>-1</sup>).

Tempo (min)	Concentração do óleo (ppm)		
	500	750	1.000
10	2,43 <sup>aB</sup>	2,30 <sup>bAB</sup>	1,81 <sup>cA</sup>
15	2,08 <sup>aA</sup>	1,78 <sup>bA</sup>	1,52 <sup>cA</sup>
DP <sup>(1)</sup>	0,2	0,4	0,2

(1) DP: desvio padrão. Letras minúsculas iguais sobrescritas na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre os tratamentos. Letras maiúsculas diferentes sobrescritas na mesma linha apresentam diferença significativa entre os tratamentos ( $p \leq 0,05$ ).

Com o aumento do consumo de frutas e hortaliças frescas, surtos de doenças associadas ao consumo desses produtos vêm sendo relatados (DUARTE et al., 2009; LYNCH et al., 2009; RHEE et al., 2003; SANT'ANA et al., 2011; STRACHAN et al., 2005; WACHTEL; CHARKOWSKI, 2002). A maioria foi causada, principalmente, por *Escherichia coli* O157: H7 e *S. Typhimurium* (SIVAPALASINGAM et al., 2004).

Estudos mostram que bactérias patogênicas sobrevivem em produtos frescos por longos períodos em diferentes temperaturas. Weissinger et al. (2000) relataram que amostras de alface e tomate inoculadas com *Salmonella* Baildon e incubadas a 4 °C, apresentaram contagem de 3,3 log UFC g<sup>-1</sup> e 3,4 log UFC g<sup>-1</sup>, respectivamente, após 12 dias de incubação. Em estudo semelhante, Chang e Fang (2007) relataram a sobrevivência de *S. Typhimurium* em amostras de alface armazenadas a 4 °C durante 7 dias e o aumento na contagem do microrganismo em 3 log UFC g<sup>-1</sup> em amostras armazenadas a 22 °C por 7 dias.

Gündüz et al. (2009) relataram que o OE de murta comum (*Myrtus communis*) foi usado para a desinfecção de amostras de tomate inoculadas com *S. Typhimurium*. De acordo com os seus resultados, o OE apresentou efeito contra a sobrevivência do patógeno estudado. Ainda que o OE usado seja diferente, os resultados são similares aos relatados por Karagözlü et al. (2011) que, utilizando OE de hortelã e manjerição, observaram o efeito antimicrobiano de ambos na sobrevivência de *S. Typhimurium* e *Escherichia coli* O157: H7 em alface e beldroega durante estocagem sob refrigeração.

Moore-Neibel et al. (2011) trataram amostras de alface, inoculadas com *Salmonella* Newport estocadas a 4 °C e 8 °C com OE de capim-limão nas concentrações de 30% e 50% durante 2 minutos. Relataram a redução de 1 e 1,5 log na população do patógeno, nas respectivas concentrações do OE, quando comparadas à amostra controle. Os resultados deste estudo corroboram os demais citados, revelando a eficácia do OE de capim-limão na sobrevivência de *S. Typhimurium* na superfície de repolho estocado sob refrigeração.

## Conclusão

Surtos de salmonelose associados ao consumo de hortaliças frescas são susceptíveis de ocorrer. Contudo, o número de ocorrências associadas a esses produtos pode ser minimizado pela aplicação de tratamentos com sanitizantes adequados. O óleo essencial de capim-limão mostrou efeito antimicrobiano na sobrevivência de *S. Typhimurium* inoculada em repolho estocado sob refrigeração. Esses resultados sugerem que o óleo tem potencial para ser usado no tratamento de lavagem para controlar bactérias patogênicas entéricas em produtos frescos.

# Referências

ALEGRE, I.; VIÑAS, I.; USALL, J.; TEIXIDÓ, N.; FIGGE, M. J.; ABADIAS, M. Control of foodborne pathogens on fresh-cut fruit by a novel strain of *Pseudomonas graminis*. **Food Microbiology**, v. 34, p. 390-399, 2013.

BERGER, C. N.; SODHA, S. V.; SHAW, R. K.; GRIFFIN, P. M.; PINK, D.; HAND, P.; FRANKEL, G. Fresh fruit and vegetables as vehicles for the transmission of human pathogens. **Environmental Microbiology**, v.12, p. 2385-2397, 2010.

BRACKETT, R. E. Shelf stability and safety of fresh produce as influenced by sanitation and disinfection. **Journal Food Protection**, v. 55, p. 808-814, 1992.

CHANG, J. M.; FANG, T. J. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* enterica Serovars Typhimurium in iceberg lettuce and the antimicrobial effect of rice vinegar against E. coli O157:H7. **Food Microbiology**, v. 24, p. 745-751, 2007.

CRAVEIRO A. A.; MATOS, F. J.; ALENCAR, J. W. A simple and inexpensive steam generator for essential oils extraction. **Journal of Chemical Education**, v. 53, n. 10, p. 652, 1976.

DUARTE, D. A. M.; RIBEIRO, A. R.; VASCONCELOS, A. M. M.; SANTOS, S. B.; SILVA, J. V. D.; DE ANDRADE, P. L. A.; FALCÃO, L. S. P. C. A. Occurrence of *Salmonella* spp. in bloiler chicken carcasses and their susceptibility to antimicrobial agents. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 40, p. 569-573, 2009.

FRANZ, E.; VAN DIEPENINGEN, A. D.; DE VOS, O. J.; VAN BRUGGEN, H. C. Effects of cattle feeding regimen and soil management type on the fate of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* enterica Serovar Typhimurium in manure-amended soil, and lettuce. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 71, p. 6165-6174, 2005.

GÜNDÜZ, G. T.; GÖNÜL, S.; KARAP NAR, A. M. Efficacy of myrtle oil against *Salmonella* Typhimurium on fresh produce. **International Journal of Food Microbiology**, v.130, p.147-150, 2009.

HANNING, I. B.; NUTT, J. D.; RICKE, S. C. Salmonellosis outbreaks in the United States due to fresh produce: sources and potential intervention measures. **Foodborne Pathogens Diseases**, v. 6, p. 635-648, 2009.

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. São Paulo, Livraria Varela, 1998. 376 p.

KARAGÖZLÜ, N.; ERGÖNÜL, B.; ÖZCAN, D. Determination of antimicrobial effect of mint and basil essential oils on survival of *E. coli* O157:H7 and *S. Typhimurium* in fresh-cut lettuce and purslane. **Food Control**, v. 22, n. 12, p. 1851-1855, 2011.

LEE, S. Y.; COSTELLO, M.; KANG, D.H. Efficacy of chlorine dioxide gas as a sanitizer of lettuce leaves. **Journal Food Protection**, v. 67, p.1371-1376, 2004.

LEE, S. Y.; DANCER, G. I.; CHANG, S. S.; RHEE, M. S.; KANG, D. H. Efficacy of chlorine dioxide gas Against *Alicyclobacillus acidoterrestris* spores on apple surfaces. **International Journal of Food Microbiology**, v.108, p.364-368, 2006.

LYNCH, M. F.; TAUXE, R. V.; HEDBERG, C. W. The growing burden of foodborne outbreaks due to contaminated fresh produce: risks and opportunities. **Epidemiology and Infection**, v.137, p. 307-315, 2009.

MACHADO, T. F.; PEREIRA, R. C. A.; SOUSA, C. T.; BATISTA, V. C. C.; PEREIRA, I. M. C. **Atividade antimicrobiana do óleo essencial de capim-limão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 15 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 62).

MOORE-NEIBEL, K.; GERBER, C.; PATEL, J.; FRIEDMAN, M.; RAVISHANKAR, S. Antimicrobial activity of lemongrass oil against *Salmonella* enterica on organic leafy greens. **Journal of Applied Microbiology**, v.112, p. 485-492, 2011.

RHEE, M. S.; LEE, S. Y.; DOUGHERTY, R. H.; KANG, D. H. Antimicrobial effects of mustard flour and acetic acid against *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* enterica Serovar Typhimurium. **Applied Environmental Microbiology**, v. 69, p. 2959-2963, 2003.

SANT'ANA, A. S.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T.; FRANCO, B. D. G. M. Prevalence and counts of *Salmonella* spp. in minimally processed vegetables in São Paulo, Brazil. **Food Microbiology**, v. 28, p. 1235-1237, 2011.

SCIENTIFIC COMMITTEE ON FOOD, 2002. **Risk profile on the microbiological contamination of fruits and vegetables eaten raw**. Disponível em: <[http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out123\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out123_en.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2013.

SIVAPALASINGAM, S.; FRIEDMAN, C. R.; COHEN, L.; TAUXE, R. V. Fresh produce: a growing cause of outbreaks of foodborne illness in the United States, 1973 through 1997. **Journal Food Protection**, v. 67, p. 2342-2353, 2004.

STRACHAN, N. J. C.; DOYLE, M. P.; KASUGA, F.; ROTARIU, O.; OGDEN, I. D. Dose response modeling of *Escherichia coli* O157:H7 incorporating data from foodborne and environmental outbreaks. **International Journal of Food Microbiology**, v. 103, p. 35-47, 2005.

WACHTEL, M. R., CHARKOWSKI, A. O. Cross-contamination of lettuce with *Escherichia coli* O157:H7. **Journal Food Protection**, v. 65, p.465-470, 2002.

WEISSINGER, W. R.; CHANTARAPANONT, W.; BEUCHAT, L. R. Survival and growth of *Salmonella* Baildon in shredded lettuce and diced tomatoes, and effectiveness of chlorinated water as a sanitizer. **International Journal of Food Microbiology**, v. 62, p.123 -131, 2000.



---

*Agroindústria Tropical*

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

