

# AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DA ALFACE *Lactuca sativa* L. DO TIPO ORGÂNICO E HIDROPÔNICO COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE JI – PARANÁ – RO

*EVALUATION OF THE HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF LETTUCE LACTUCA SATIVA L. OF THE ORGANIC AND HYDROPONIC TYPE MARKETED IN SUPERMARKETS OF THE MUNICIPALITY OF JI-PARANÁ - RO*

*EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS DE LA LECHUGA LACTUCA SATIVA L. DE TIPO ORGÁNICO E HIDROPÓNICO COMERCIALIZADA EN SUPERMERCADOS DEL MUNICIPIO JI-PARANÁ – RO*

Tatiane dos Reis Barasuo<sup>1</sup>  
Tiago Barcelos Valiatti<sup>2</sup>  
Jordana Ferreira de Souza Camilo<sup>3</sup>  
Fabiana de Oliveira Solla Sobral<sup>4</sup>  
Natália Faria Romão<sup>5</sup>

## Resumo

O objetivo do presente estudo é avaliar as condições higiênico-sanitárias da alface cultivada de forma orgânica e hidropônica, comercializada em supermercados do município de Ji-Paraná, Rondônia. Foram coletadas 24 amostras de alface crespa, 12 amostras do cultivo orgânico e 12 do cultivo hidropônico — de quatro supermercados diferentes. Realizaram-se, também, análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. Os resultados demonstraram um alto índice de contaminação pelos microrganismos coliformes totais e coliformes termotolerantes, em ambas as formas de cultivo; ademais, somente o cultivo orgânico apresentou amostras positivas (16,6%) para *Salmonella* spp. Verificou-se a ausência de *S. aureus* em 100% das amostras. As análises revelaram que a presença de microrganismos do grupo dos coliformes foi frequente em todas as amostras, diferentemente da *Salmonella* spp., que esteve presente em apenas 16,6% e *S. aureus* que esteve ausente em todas as amostras estudadas.

**Palavras-chave:** Microrganismos. Qualidade microbiológica. Alface.

## Abstract

To evaluate the hygienic-sanitary conditions of lettuce cultivated in an organic and hydroponic form, commercialized in supermarkets in the municipality of Ji-Paraná, Rondônia. Twenty-four samples of curly lettuce were collected, in the investigation, 12 organic samples and 12 hydroponic cultures — from four different supermarkets. Analyses of total coliforms, thermotolerant coliforms, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. were also performed. The results showed a high contamination rate by total coliform microorganisms and thermotolerant coliforms in both forms of cultivation; thus, only the organic crop showed positive samples (16.6%) for *Salmonella* spp. It was verified absence of *S. aureus* in 100% of the samples. The analysis showed that the presence of microorganisms from the coliform group was frequent in all samples, unlike *Salmonella* spp., which was present in only 16.6%, and *S. aureus* that was absent in all samples studied.

**Keywords:** Microorganisms. Microbiological quality. Lettuce.

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Luterano de Ji – Paraná.  
E-mail: tatynha\_barasuol@hotmail.com.

<sup>2</sup> Graduado em Farmácia pelo Centro Universitário Luterano de Ji – Paraná. E-mail: tiago\_valiatti@hotmail.com.

<sup>3</sup> Graduada em Farmácia pelo Centro Universitário Luterano de Ji – Paraná. E-mail: jordana-07@hotmail.com.

<sup>4</sup> Biomédica, Mestre em Biologia Celular e Molecular Aplicada a Saúde, docente do Centro Universitário Luterano de Ji – Paraná. E-mail: f.sobralbiomedica@gmail.com.

<sup>5</sup> Bióloga, Bióloga, Mestre em Genética e toxicologia aplicada, docente do Centro Universitário Luterano de Ji – Paraná.  
E-mail: nataliaromao2@gmail.com.

## Resumen

El objetivo del presente estudio es evaluar las condiciones higiênico-sanitarias de la lechuga cultivada de forma orgánica e hidropónica, comercializada en supermercados en el municipio de Ji-Paraná, Rondônia. Se recolectaron 24 muestras de lechuga crespa, 12 muestras de cultivo orgánico y 12 de cultivo hidropónico — de cuatro supermercados diferentes. Se realizaron, también, análisis de coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* spp. Los resultados demostraron un alto índice de contaminación por microorganismos coliformes totales y coliformes termotolerantes, en ambas formas de cultivo; además, solo el cultivo orgánico presentó muestras positivas (16.6%) para *Salmonella* spp. Se verificó ausencia de *S. aureus* en 100% de las muestras. Los análisis revelaron que la presencia de microorganismos del grupo de los coliformes fue frecuente en todas las muestras, al contrario de la *Salmonella* spp., que estuvo presente en solo 16.6% y *S. aureus* que estuvo ausente de todas las muestras estudiadas.

**Palabras-clave:** Microorganismos. Calidad microbiológica. Lechuga.

## 1 Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L. variedade crispa) é uma planta anual, originária de clima temperado e pertencente à família Asteraceae. Ela é muito consumida em todo país, devido à praticidade no cultivo e aceitação do consumidor (HENZ, 2009; HENZ; MATOS, 2008; SANTOS, 2001). A alface é uma importante fonte de sais minerais, fibras, principalmente cálcio e vitaminas (especialmente a vitamina A) e é bastante utilizada em dietas (OKURA, MARIANO; TEIXEIRA, 2006).

A alface variedade (var.) crispa é a mais comercializada pelos produtores, pois a hortaliça apresenta aspecto de manuseio e transporte facilitado, devido à disposição de suas folhas, o que a torna preferível entre os grupos (RODRIGUES *et al.*, 2008). Seu cultivo pode ser realizado tanto no solo, como o cultivo orgânico, quanto em sistema hidropônico — que corresponde ao cultivo na água (SOARES, 2002).

O cultivo orgânico baseia-se na utilização de adubos naturais que estimulam os processos microbianos que ajudam a garantir a qualidade do solo, o que impede a degradação (FILGUEIRA, 2008). O adubo é obtido a partir da utilização de restos de vegetais e esterco animal e é cada vez mais utilizado, pois não causa a contaminação dos vegetais com insumos agrícolas; além disso, contém vários nutrientes minerais como nitrogênio, fósforo e potássio (FILGUEIRA, 2008; FONASIERI, 1992). O que pesa contra a utilização do esterco é o fato deste ser um grande depósito de bactérias, principalmente a *Escherichia coli* e a *Salmonella* spp.

Já o cultivo hidropônico vem crescendo cada vez mais no Brasil, devido: ao melhor aproveitamento da área; os ciclos de produtividade são mais curtos; a utilização mais eficiente de nutrientes; melhor qualidade do produto; possibilita o controle de fatores ambientais, que

tornam limitantes seu cultivo em determinadas épocas do ano; além de não contaminar os lençóis freáticos com nitrato (FURLANI, 1998; SANTOS *et al.*, 2008).

O sistema *Nutrient Film Technique* (NFT) ou Técnica do Fluxo Laminar, comercialmente utilizado no cultivo hidropônico, consiste em canais onde as plantas ficam com as raízes submersas em um filme de nutrientes que circula pelas raízes e depois recolhido a um tanque (MOSS, 1984). É necessário que a planta fique apenas com o sistema radicular submerso absorvendo nutrientes e o restante para fora absorvendo oxigênio (CASTELLANE, 1995).

Como as hortaliças são consumidas normalmente cruas, elas podem estar contaminadas com microrganismos patogênicos que causam, conseqüentemente, danos à saúde dos consumidores (TAKAYANAGUI *et al.*, 2001; SANTANA *et al.*, 2006; TAKAYANAGUI *et al.*, 2007). Entre estes microrganismos importantes em alimentos, destacamos: a *Salmonella* spp., principal agente causador de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil (BRASIL, 2018); o grupo dos Coliformes, que são internacionalmente considerados microrganismos indicadores da segurança microbiológica de alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2005); e o *Staphylococcus aureus* que produz toxinas associadas a intoxicações alimentares e diversas formas de alergias e doenças autoimunes (BALANBAN, 2000).

Portanto, diante do descrito anteriormente, o presente estudo teve como objetivo analisar a qualidade higiênico-sanitária das alfaces cultivadas de forma orgânica e hidropônica, comercializadas em supermercados no município de Ji-Paraná, RO.

## 2 Materiais e métodos

Foram analisadas 24 amostras de alface crespa (*Lactuca sativa* var. *crispa*), 12 amostras de cultivo orgânico e 12 amostras de cultivo hidropônico, coletadas em quatro supermercados diferentes localizados no município de Ji-Paraná – RO.

Para análise de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus aureus*, pesou-se asépticamente 25g da amostra e adicionou-se 225ml de Água peptonada tamponada (APT) 0,1%, obtendo a diluição 10<sup>1</sup>; a partir desta, realizou-se as demais diluições a serem utilizadas (10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>).

Para análise de Coliformes totais, inoculou-se 1 mL de cada diluição em placas de petrifilm E.coli Count Plate - AOAC Official Methods 991.14 e 998.08, incubando-as em estufa por 24h a 35±2°C; passado este período, realizou-se a contagem seguindo as orientações do fabricante (SILVA *et al.*, 2010).

A análise de coliformes termotolerantes utilizou as diluições 10-1, 10-2 e 10-3, sendo que de cada diluição retirou-se 3 mL e as inoculou em 3 tubos contendo Caldo Lauril com tubos de durham invertidos. Em cada tubo, adicionou-se 1 mL da diluição. Após realizado o procedimento com todas as diluições, os tubos foram armazenados em estufa por 24h a  $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Após o período de incubação, analisou-se os tubos que apresentaram turvação e produção de gás, sendo estes considerados positivos; realizando-se, então, o repique para tubos contendo Caldo Escherichia Coli, que foram incubados em banho-maria por 24h a  $45^{\circ}\text{C}$ , realizando posteriormente a leitura dos resultados (SILVA *et al.*, 2010).

Para a análise de *S. aureus*, inoculou-se 0,1 ml das três primeiras diluições realizadas em placas de petri contendo Ágar Baird-Parker (BP) - método da American Public Health Association (APHA) por plaqueamento em superfície, sendo estas incubadas a  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  por 48h. Após a incubação, realizou-se a análise das colônias características para realização das provas bioquímicas (SILVA *et al.*, 2010).

Para análise de *Salmonella* spp., pesou-se 25g da amostra, adicionando em seguida 225 mL de Água peptonada tamponada (BPW) e incubada a  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  por 24h. Após a incubação, para cada amostra, transferiu-se 0,1 mL para um tubo contendo Caldo Rappaport e 1 mL para um tubo contendo Caldo Tetrionato, incubando-os por 24h a  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Posteriormente, realizou-se plaqueamento seletivo-diferencial em Ágar Salmonella-Shigella (SS) e Ágar Verde Brilhante (BGA), por estriamento descontínuo a partir dos tubos de Caldo Rappaport e Tetrionato; após incubação, verificou-se o aparecimento de colônias típicas e procedeu-se os testes bioquímicos utilizando kit BioMérieux Api 20E (SILVA *et al.*, 2010).

### 3 Resultados

Conforme demonstrado na Tabela 1, todas as amostras analisadas apresentaram contagens para coliformes totais e coliformes termotolerantes; contudo, a legislação atual para esse tipo de alimento determina apenas a análise de coliformes termotolerantes, onde índices de contaminação acima de  $10^2$  são considerados insatisfatórios.

Portanto, em comparação com o valor de referência, verifica-se que, 83,33% das amostras de cultivo orgânico estavam inadequadas, enquanto que para as amostras de cultivo hidropônico esse percentual foi de 91,66% (BRASIL, 2001).

Verificou-se, ainda, a ausência de *S. aureus*, e presença de *Salmonella* spp. em 16,6% das amostras analisadas (Tabela 2), o que está fora do recomendado pela legislação, já que ela recomenda ausência de *Salmonella* em 25g de alface.

**Tabela 1:** Contagem de coliformes totais (UFC/g) e coliformes termotolerantes (NMP/g), em amostras de alfaces tipo crespa com cultivo orgânico coletado em supermercados do município de Ji-Paraná-RO.

Local de Coleta	Amostra	Cultivo Orgânico		Cultivo Hidropônico	
		Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
Supermercado 1	1	$1,8 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$	$1,6 \times 10^6$	$> 1,1 \times 10^3$
	2	$4,8 \times 10^5$	$2,3 \times 10^1$	$9,5 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$
	3	$5,8 \times 10^4$	$2,3 \times 10^1$	$1,4 \times 10^6$	$> 1,1 \times 10^3$
Supermercado 2	1	$2,7 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$	$2,6 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$
	2	$2,8 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^3$	$8,0 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^3$
	3	$3,2 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^3$	$4,3 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^3$
Supermercado 3	1	$5,1 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^3$	$1,6 \times 10^6$	$> 1,1 \times 10^3$
	2	$2,4 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^3$	$7,8 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$
	3	$4,4 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$	$8,9 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$
Supermercado 4	1	$4,1 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$	$2,9 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$
	2	$6,1 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$	$2,8 \times 10^5$	$2,3 \times 10^1$
	3	$3,1 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$	$2,7 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^3$

**Tabela 2:** *S. aureus* e *Salmonella* spp. em amostras de alface tipo crespa com cultivo orgânico coletado em supermercados do município de Ji-Paraná-RO.

Local de Coleta	Amostra	Cultivo Orgânico		Cultivo Hidropônico	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
Supermercado 1	1	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
	2	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
	3	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
Supermercado 2	1	$< 1,0 \times 10^1$	<b>Presente</b>	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
	2	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
	3	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
Supermercado 3	1	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
	2	$< 1,0 \times 10^1$	<b>Presente</b>	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
	3	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
Supermercado 4	1	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
	2	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente
	3	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$	Ausente

A RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 não determina um padrão máximo permitido de coliformes totais em alfaces; no entanto, a análise deste grupo de microrganismo é importante, pois indica as condições higiênico-sanitárias em que o alimento se encontra (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Os dados verificados no presente estudo revelaram altas contagens de coliformes totais nas amostras analisadas, onde é possível constatar que as amostras de cultivo orgânico apresentaram contagens entre a ordem de  $10^4$  e  $10^5$  UFC/g, enquanto que nas alfaces de cultivo hidropônico esse índice foi entre  $10^4$  e  $10^6$  UFC/g — o que indica que as amostras de ambos os tipos de cultivo analisados foram obtidas sob condições higiênico-sanitárias inadequadas.

Bergamo e Granda (2016), ao analisarem amostras de alfaces cultivadas de forma tradicional, orgânica e hidropônica, verificaram presença de coliformes totais em 100%, 88,9% e 100% das amostras respectivamente, enquanto que, Santana *et al.* (2006), ao analisar amostras desses três métodos de cultivo, observaram contaminação de coliformes totais em 100% das amostras estudadas, o que corrobora com os resultados encontrados em nossas análises.

No presente estudo, verificou-se uma alta prevalência de amostras com contagens de coliformes termotolerantes acima do permitido, independentemente do método de cultivo. Costa *et al.* (2012), ao analisarem amostras provenientes do cultivo convencional e orgânico, constataram uma maior contaminação por coliformes termotolerantes nas amostras de cultivo convencional, enquanto que as de cultivo orgânico se apresentaram dentro da legislação; este resultado é oposto ao do nosso estudo, visto que a maioria das amostras de cultivo orgânico se apresentaram insatisfatórias.

Em análises realizadas por Silva (2005), para verificar a qualidade microbiológica de alface orgânica certificada e produzida no Distrito Federal, constatou-se que 97% das amostras apresentavam presença de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação, diferentemente de Barbosa *et al.* (2016), que verificou em seu estudo que somente 40% das amostras de alfaces obtidas por esse sistema de cultivo estavam impróprias.

Costa *et al.* (2012) destacam que a presença de coliformes termotolerantes reflete a qualidade do solo e água utilizada para irrigação. Portanto, as contagens de coliformes termotolerantes encontrados nas amostras oriundas do cultivo orgânico podem ser reflexos de dejetos fecais de humanos e/ou animais presente no solo, ou até mesmo da água utilizada para irrigação. Ainda, os resultados positivos para coliformes termotolerantes, verificados nas amostras de cultivo hidropônico, também podem estar relacionados à qualidade da água, bem como à falta de desinfecção dos canais de cultivo e reservatórios (MARTINEZ; BARBOSA, 1999).

Os resultados obtidos para coliformes totais e termotolerantes podem também estar relacionados à contaminação cruzada, devido à falta de condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, locais de armazenamento e/ou transporte — o que possibilita que essas amostras entrem em contato direto ou indireto com material fecal (BERGAMO; GRANDA, 2016).

As análises revelaram que as amostras não apresentaram contaminação por *S. aureus*, sendo esse um resultado satisfatório, pois, apesar da legislação não preconizar a análise desse microrganismo para alfaces, sua presença pode significar risco eminente para a saúde do consumidor — já que essa bactéria é frequentemente responsável por surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil (BRASIL, 2018).

Assim, como no presente estudo, Oliveira *et al.* (2006) também verificaram ausência de *S. aureus* em amostras de alface proveniente de Belém – PA; contudo, Paiva (2011), em seu estudo com alfaces da região noroeste de São Paulo, encontrou 36% das amostras contaminadas por *S. aureus*.

De acordo com Silva-Junior *et al.* (2015), a presença de *S. aureus* em alimentos sugere que houve uma manipulação incorreta por parte dos manipuladores, visto que esse microrganismo é comumente encontrado em algumas regiões do corpo humano (SILVA-JUNIOR *et al.*, 2015), como por exemplo nas mãos. Este fato também foi demonstrado em estudo anterior realizado por Ponath *et al.* (2016), que verificaram a presença de *S. aureus* acima do permitido em 100% das mãos de manipuladores de alimentos analisadas.

Verificou-se que 16,66% das amostras de cultivo orgânico apresentaram positividade para *Salmonella* spp., o que está fora dos padrões exigidos pela legislação; este resultado vai de encontro com outros estudos disponíveis na literatura que registraram ausência de *Salmonella* spp. em amostras obtidas a partir do cultivo orgânico (BERGAMO; GRANDA, 2016; COSTA *et al.*, 2012; SANTANA *et al.*, 2006).

Com relação as amostras oriundas do cultivo hidropônico, Bergamo e Granda (2016), Barbosa *et al.* (2016), Souza *et al.* (2006) e Santana *et al.* (2006), encontraram resultados idênticos ao deste estudo; ou seja, ausência de *Salmonella* spp. em 25g, estando, portanto, todas as amostras adequadas perante a legislação.

#### **4 Conclusão**

Conclui-se, por meio das análises, que as amostras apresentaram altas contagens de coliformes totais e coliformes termotolerantes, o que indica que ambas as formas de cultivo

inseridas no estudo são passíveis de contaminação por microrganismos deste grupo. No entanto, os resultados observados para *Salmonella* spp. sugerem que alfaces provenientes do cultivo orgânico possuem uma maior chance de estarem contaminadas por esse microrganismo; contudo, mais estudos devem ser desenvolvidos para comprovar tal hipótese.

## Referências

BALANBAN, N; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins: a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 61, n.1, p.1-10, 2000.

BARBOSA, V.A.A.; CARDOSO-FILHO, F.C.; SILVA, A.X.L.; OLIVEIRA, D.G.S.; ALBUQUERQUE, W.F.; BARROS, V.C. Comparação da contaminação de alface (*Lactuca sativa*) proveniente de dois tipos de cultivo. **Revista de higiene e sanidade animal**, Fortaleza, v.10, n. 2, p. 231-242, 2016.

BERGAMO, G.; GRANDA, E.A. Avaliação microbiológica de alface cultivada sob as formas tradicional, orgânica e hidropônica. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n. 3, p. 82-93, 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. 2001. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC\\_12\\_2001.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES). Acesso em: 29 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Dados epidemiológicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2018.

CASTELLANE, P.D; ARAUJO, J.A.C. **Cultivo sem solo - Hidroponia**. Jaboticabal: FUNEP, 1995.

COSTA, E.A.; FIGUEIREDO, E.A.T.; CHAVES, C.S.; ALMEIDA, P.C.; VASCONCELOS, N. M, MAGALHÃES, I.M.C. *et al.* Avaliação microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) convencionais e orgânicas e a eficiência de dois processos de higienização. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 387-392, 2012.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008.

FORNASIERI, F.D. **A cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP, 1992.

FRANCO, B.D.G.M.; LAADGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003.

FURLANI, P.R. **Instrução para o cultivo de hortaliça de folha pela técnica de hidroponia- NFT**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1998.

- HENZ, G. P; MATTOS, L. M. **Manuseio pós-colheita de rúcula**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. Disponível em: [http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie\\_documentos/publicacoes2008/cot\\_64.pdf](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2008/cot_64.pdf). Acesso em: 28 nov. 2017.
- HENZ, G. P; SUINAGA, F. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. Disponível em: [http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie\\_documentos/publicacoes2009/cot\\_75.pdf](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2009/cot_75.pdf). Acesso em: 28 nov. 2017.
- MARTINEZ, H.E.P.; BARBOSA, J.G. Cultivo Protegido de Hortaliças em Solo e Hidroponia. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, 1999.
- MOSS, D. N. Photosynthesis, respiration and photorespiration in higher plants. *In*: TESAR, M.B. **Physiological basis of crop growth and development**. Madison: American Society of Agronomy America, 1984. p. 131-152.
- OLIVEIRA, M.L.S.; FIGUEREIDO, E.L.; LOURENÇO, L.F.H.; LOURENÇO, V.V. Análise microbiológica de alface (*Lactuca sativa*, L.) e tomate (*Solanum lycopersicum*, L.), comercializadas em feiras livres da cidade de Belém, Pará. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 143, p. 96-100, 2006.
- OKURA, M. H; MARIANO, A. M. S. E; TEIXEIRA, A. N. S. Eficiência de sanitizantes no tratamento “minimamente processado” de alface cultivada em meio hidropônico. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n.142, p. 212-215, 2006.
- PAIVA, J.L. **Avaliação microbiológica da alface (*Lactuca sativa*) em sistema de cultivo hidropônico e no solo, correlacionando os microrganismos isolados com os encontrados em toxinfecções alimentares em municípios da região Noroeste de São Paulo – SP**. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2011.
- PONATH, F.S.; VALIATTI, T.B.; SOBRAL, F.O.S.; ROMÃO, N.F.; ALVES, G.M.C.; PASSONI, G.P. Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. **Rev Pan-Amazônica de Saúde**, Levilândia, v. 7, n.1, p. 63-39, 2016.
- RODRIGUES, I.N; LOPES, M.T.G; LOPES, R.; GAMA, A.S; MILAGRES, C.P. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n .4, p. 524-527, 2008.
- SANTANA, L.R.R; CARVALHO, R.D.S; LEITE, C.C; ALCÂNTARA, L.M; OLIVEIRA, T.W.S, RODRIGUES, B.M. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 264-268, 2006.
- SANTOS, A. O; NETO, B.L.R; ZWIRTES, D.S; SILVA, R.B; YONENAGA, W.H. Produção de Alface Hidropônica: Uma abordagem pela dinâmica de sistemas. *In*:

CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, 4., 2008, Franca. **Anais[...]**. Franca: UNIFACEF, 2008.

SANTOS, M. V; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicrotóxicas sobre a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.15, n. 82, p. 13-19, 2001.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V.C.A; SILVEIRA, N.F.A; TANWAKI, M.H, DOS SANTOS, R.F.S; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Varela, 2010.

SILVA, V.P.B.V. **Análise da Conformação de Qualidade na Cadeia Produtiva do Alface Orgânico Produzido no DF**. 2005. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2005.

SILVA-JUNIOR, A.C.S.; SILVA, A.S.S.; BRITO, T.P.; FERREIRA, L.R. Ocorrência de *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes termotolerantes em Jaraqui, *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850) comercializado na feira do pescado, Macapá-AP. **Revista Biota Amazônica**, Macapá, v. 5, n.1, p. 32-36, 2015.

SOARES, I. **Alface; cultivo hidropônico**. Fortaleza: UFC, 2002.

SOUZA, M.L.; BEZERRA D.C.F.; FURTADO, C.M. Avaliação higiênico sanitária de alfaces (*Lactuca sativa L.*) cultivadas pelos processos convencional e hidropônico e comercializado em Rio Branco, AC. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n.145, p. 92-100, 2006.

TAKAYANAGUI, O. M; CAPUANO, D.M; OLIVEIRA, C.A.D; BARGAMINI, A.M.M; OKINO, M.H.T; CASTRO e SILVA, A.A.M.C; OLIVEIRA, M.A; RIBEIRO, E.G.A; TAKAYANAGUI, A.M.M. Avaliação da contaminação de hortas produtoras de verduras após a implantação do sistema de fiscalização em Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 40, n. 2, p. 239-241, 2007.

TAKAYANAGUI, O. M; OLIVEIRA, C.D; BARGAMINI, A.M.M; CAPUANO, D.M; OKINO, M.H.T; FEBRÔNIO, L.H.P; CASTRO e SILVA, A.A.M.C; OLIVEIRA, M.A; RIBEIRO, E.G.A; TAKAYANAGUI, A.M.M Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 34, n.1, p. 37-41, 2001.