

ARTIGO

<https://doi.org/10.22239/2317-269x.01757>

Qualidade microscópica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) oriundas de diferentes formas de cultivo e minimamente processadas comercializadas em municípios das regiões nordeste e metropolitana do estado de São Paulo

Microscopic quality of lettuce (*Lactuca sativa* L.) from different cultivation forms and minimally processed marketed in municipalities in the northeast and metropolitan regions of the state of São Paulo

Elaine Cristina de Mattos^{1,*} Jaqueline Pereira Santana¹ Nathália Oliveira Sgarbosa^{II} Rute Dal Col^I 

Vilma Menezes dos Santos

Gaiotto Daros^I Sonia de Paula Toledo Prado^{II} 

RESUMO

Introdução: Atualmente, a alface (*Lactuca sativa* L.) destaca-se por ser a folhosa mais consumida no Brasil. Em saúde pública, grande parte dos agentes etiológicos de enfermidades entéricas é veiculada por meio de hortaliças, legumes e frutas contaminadas. **Objetivo:** Verificar a qualidade de alfaces, através da análise microscópica, comparando os resultados dos diferentes tipos de cultivo e da alface minimamente processada. **Método:** Foram analisadas 84 amostras de alfaces produzidas por três métodos de cultivo (tradicional, orgânico, hidropônico) e alfaces minimamente processadas, comercializadas em municípios das regiões nordeste e metropolitana do estado de São Paulo. Realizou-se primeiramente a pesquisa de matérias estranhas macroscópicas e, para verificar a presença de estruturas parasitárias e outras matérias estranhas microscópicas, foi utilizada a técnica de sedimentação espontânea. **Resultados:** Os resultados revelaram que as amostras de alfaces dos três tipos de cultivo apresentaram alta ocorrência de matérias estranhas (total de 87,0% de amostras positivas), bem como presença de parasitas (total de 20,0% de amostras positivas). Em relação às alfaces minimamente processadas, a porcentagem de positividade para presença de matérias estranhas e parasitas foi de 58,0%. **Conclusões:** Os resultados do presente estudo alertam para a importância dos procedimentos de higienização dos diferentes tipos de cultivo de alface previamente ao seu consumo. Em relação às alfaces minimamente processadas, os resultados demonstram que devem ser tomadas ações corretivas no processo de sanitização por parte dos produtores e/ou comerciantes. Quanto às análises laboratoriais, ainda se faz necessário o aprimoramento constante de métodos analíticos que possibilitem melhor detecção de parasitas em alimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Alface; Parasitas; Controle de Qualidade; Microscopia; Análise de Alimentos

ABSTRACT

Introduction: Currently, lettuce (*Lactuca sativa* L.) stands out for being the most consumed vegetable in Brazil. In public health, most etiologic agents of enteric diseases are transmitted through contaminated fruits and vegetables. **Objective:** To verify the quality of lettuces, through microscopic analysis, comparing the results of the different types of cultivation and processing. **Method:** 84 samples of lettuce produced by three cultivation methods (traditional, organic, hydroponic) and minimally processed lettuce, commercialized in municipalities in the northeast and metropolitan regions of the state of São Paulo, were analyzed. The research of macroscopic foreign matter was first carried out; later, to verify the presence of parasitic structures and other microscopic foreign matter, a spontaneous sedimentation technique was used. **Results:** The results revealed

^I Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas, Centro de Laboratório Regional de Santo André, Instituto Adolfo Lutz, Santo André, SP, Brasil

^{II} Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas, Centro de Laboratório Regional de Ribeirão Preto, Instituto Adolfo Lutz, Ribeirão Preto, SP, Brasil

* E-mail: elaine.mattos@ial.sp.gov.br

Recebido: 21 ago 2020

Aprovado: 29 abr 2021



that the lettuce samples of the three types of cultivation showed a high occurrence of foreign matter (total of 87.0% positive samples), as well as the presence of parasites (total of 20.0% positive samples). Regarding minimally processed lettuce, the percentage of positivity for the presence of foreign matter and parasites was 58.0%. For this type of product, lower rates were expected, given that they are products previously cleaned and ready for consumption. **Conclusions:** The results of the present study alert to the importance of cleaning procedures for different types of lettuce cultivation prior to consumption. Regarding minimally processed lettuces, the results show that corrective actions must be taken in the sanitation process by producers and / or traders. As for laboratory analysis, it is still necessary to constantly improve analytical methods that enable better detection of parasites in food.

KEYWORDS: Lettuce; Parasites; Quality Control; Microscopy; Food Analysis

INTRODUÇÃO

Atualmente, a alface (*Lactuca sativa* L.) destaca-se por ser a folhosa mais consumida no Brasil e a 3ª hortaliça em maior volume de produção, perdendo apenas para a melancia e o tomate, segundo a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças e os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)^{1,2}.

A alface é reconhecida como um alimento rico em vitaminas, minerais e fibras que são essenciais para o funcionamento do organismo. Possui também propriedades terapêuticas, sendo identificada como componente de uma dieta saudável. Outro fator que favorece a preferência é o seu preço acessível^{3,4}.

No Brasil, a área plantada de hortaliças folhosas é estimada em 174.061 ha, sendo que 49,9% (86.867 ha) são de alface, 22,8% (39.685 ha) de rúcula, 15,3% (26.631 ha) de repolho e 6,1% (10.774 ha) de couve. Do total de alface produzida, 55% são da variedade crespa, 22% da variedade americana, 11% da alface lisa e 9% da alface mimosa. A variedade americana apresenta maior durabilidade pós-colheita e isso contribuiu para abrir mercado para utilização em redes de *fast food*⁵.

Existem pelo menos quatro sistemas produtivos de alface no Brasil: o cultivo tradicional, o sistema orgânico em campo aberto, o cultivo protegido no sistema hidropônico e no solo. Os quatro sistemas diferem entre si em vários aspectos de manejo da cultura e também no manuseio pós-colheita⁶.

O cultivo de alface a campo no sistema tradicional é o mais importante em termos de área e de produção, concentrando-se geralmente perto dos grandes centros urbanos (em canteiros a campo). Há produtores especializados no cultivo de folhosas que produzem alface de forma contínua na mesma área durante o ano, com ou sem rotação de culturas, e também pequenos produtores que possuem apenas alguns canteiros de alface juntamente com outras espécies de hortaliças. O custo da alface em cultivo tradicional é relativamente baixo quando comparado com outras hortaliças, como o tomate, o pimentão e o pepino híbrido⁶.

O método orgânico surgiu como alternativa ao sistema agroindustrial e utiliza técnicas modificadas, como: adubação orgânica, adubação verde, defensivos como caldas, óleos e extratos naturais, dentre outros processos singulares em prol de uma produção saudável^{7,8}.

Hidroponia é um conjunto de técnicas de cultivo de plantas sem uso do solo, de forma que os nutrientes minerais essenciais são fornecidos às plantas através de uma solução nutritiva balanceada para atender as necessidades nutricionais das mesmas. Entre as vantagens da hidroponia, destacam-se a maior produtividade das culturas, precocidade, melhor qualidade dos produtos e lucratividade⁹.

A produção de vegetais minimamente processados, denominados também de *fresh cut*, ocorre pelo conjunto de etapas de processamento pós-colheita, no qual é feita a seleção, a lavagem, o descascamento, o corte e a embalagem. Essa nova categoria de produção é altamente desejada pelos consumidores, visto que o produto se encontra fresco e muitas vezes apto para consumo imediato. Entretanto, esses processos precisam ser realizados de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), pois sua contaminação e deterioração podem ocorrer facilmente em qualquer etapa, comprometendo a qualidade e segurança dos alimentos frescos¹⁰.

A contaminação de alfaces, tanto por microrganismos quanto por matérias estranhas, pode ocorrer desde o cultivo até a comercialização. O uso de água contaminada para a irrigação das hortas e sanitização das hortaliças, a contaminação do solo por adubação alternativa, as falhas das condições higiênico-sanitárias de manipuladores, o transporte e o armazenamento inadequado favorecem essa condição^{11,12,13}.

Em saúde pública, grande parte dos agentes etiológicos de enfermidades entéricas é veiculada através de hortaliças, legumes e frutas contaminadas, que são ingeridos em sua maioria crus, o que constitui fator de maior relevância na epidemiologia das enteroparasitoses¹⁴.

A verificação da presença de enteroparasitas, especialmente em hortaliças, é de grande importância em saúde pública, pois fornece subsídios para a vigilância sanitária sobre a qualidade destes produtos e indica condições em que foram cultivadas¹⁴.

A atuação integrada entre os Laboratórios de Saúde Pública e órgãos de controle como as Vigilâncias Sanitária, Epidemiológica e Ambiental, contribui para as investigações de surtos e fiscalização das BPF, em benefício da promoção da segurança dos consumidores¹⁵.



Importante ressaltar que, apesar de amplamente difundidos no país, os vegetais minimamente processados não possuem legislações verticais (específicas para um determinado produto) que definam seu padrão de identidade e qualidade, nem mesmo aquelas que norteiam a sua produção, armazenamento e comercialização¹⁶.

Em 2009, o Governo do Estado de São Paulo, através da Resolução da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) nº 42, de 19 de junho de 2009, recomendou a Norma Técnica para Produtos Hortifrutícolas Minimamente Processados e Frescos Cortados¹⁷, de âmbito estadual e de caráter não obrigatório. Essa resolução reconhece que a falta de legislação vertical para os produtos minimamente processados deixa o produtor desamparado quanto aos critérios de qualidade e demais aspectos desses produtos. Além disso, sua falta pode colocar os consumidores em risco já que esses produtos sofrem manipulação e necessitam de padrões de higiene¹⁶. Diante do exposto, o presente trabalho teve como proposta verificar a qualidade de alfaces, por meio da análise microscópica, comparando os resultados dos diferentes tipos de cultivo e processamento.

MÉTODO

Foram analisadas 84 amostras de alfaces (*Lactuca sativa* L.) predominantemente da variedade crespa e, na ausência dessas, foram analisadas as variedades americana, lisa e mimosa. As alfaces foram originadas de três métodos de cultivo e um de processamento: tradicional (26 amostras), orgânico (11 amostras), hidropônico (23 amostras) e minimamente processado (24 amostras).

As amostras foram adquiridas no período de abril de 2016 a outubro de 2018 em supermercados, hortas e feiras livres das cidades de Santo André (São Paulo) e Ribeirão Preto (São Paulo). O critério de escolha dos estabelecimentos foi feito de forma aleatória.

Estabeleceu-se como unidade amostral para a aquisição um pé de alface, independentemente do seu peso ou tamanho, ou uma embalagem fechada. Para amostras de mesma marca foram escolhidos lotes e prazos de validades diferentes.

As amostras em seus respectivos invólucros foram devidamente identificadas e acondicionadas individualmente em sacos de polietileno de primeiro uso, sem contato manual, mantidas sob refrigeração e analisadas nos Laboratórios de Microscopia de Alimentos dos Centros de Laboratórios Regionais - Instituto Adolfo Lutz de Santo André VIII e Ribeirão Preto VI.

Realizou-se primeiramente a pesquisa de matérias estranhas macroscópicas por meio do método macroanalítico, preconizado pelo *Food and Drug Administration Technical Bulletin* nº 5, removendo-se as folhas individuais e examinando cada uma em busca de sujidades. Em caso positivo para presença de insetos, foi verificado se estavam vivos ou mortos¹⁸.

Em seguida, para verificar a presença de estruturas parasitárias e outras matérias estranhas microscópicas, foi utilizada a

técnica baseada no método desenvolvido por Matosinhos et al.¹⁹, com alteração no tempo estimado de sedimentação espontânea que passou para 24 h em cálice cônico.

As amostras foram pesadas (50 g cada) em béquer de 2 L. Em seguida adicionou-se às folhas de alface 200 mL de glicina 1 M. O conjunto foi agitado manualmente por 3 min com o auxílio de bastão de vidro. Em seguida separou-se o líquido da amostra transferindo para um cálice de sedimentação, sendo deixado em repouso por 24 h. Decorrido o tempo de sedimentação, o sobrenadante foi descartado com auxílio de uma pipeta, deixando-se um sedimento de cerca de 10 mL, transferindo-o para um tubo de centrífuga de 15 mL. O cálice de sedimentação foi lavado com 5 mL de água destilada, adicionada ao mesmo tubo e centrifugado a 2.500 rpm por 5 min. Com auxílio da pipeta Pasteur, descartou-se o sobrenadante e apenas o sedimento foi deixado. Homogeneizou-se manualmente e com a pipeta transferiu-se uma pequena quantidade de sedimento para uma lâmina de vidro, corando com solução de Lugol. A leitura das lâminas foi realizada em microscópio óptico, com aumento de 100X e 400X.

Os dados obtidos foram compilados em Excel® para análise descritiva e os gráficos foram elaborados utilizando-se o GraphPad Software®, por meio do qual foi feita uma análise estatística de acordo com Teste de Tukey para comparação múltipla, com a finalidade de comparar as frequências observadas e verificar se houve diferença estatisticamente significativa entre as proporções de amostras em desacordo. Adotou-se o nível de significância de 0,05% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As matérias estranhas encontradas nas análises macroanalíticas foram grãos de terra, insetos vivos da ordem Hemiptera (afídeos ou pulgões), lesmas vivas e lagartas vivas e seus excrementos, sendo em porcentagens de 7,7% na tradicional, 18,0% na orgânica, 26,0% na hidropônica e 8,3% na minimamente processada. Para este último tipo de amostra, essa porcentagem correspondeu à presença de grãos de terra.

Nas análises microanalíticas, considerando todos os tipos de cultivo e processamento, 87,0% das amostras foram positivas para ao menos um tipo de matéria estranha, sendo que a mais encontrada foi fragmento de inseto, presente em 73,0% das amostras. Parasitas classificados como ancilostomídeos e strongiloides foram encontrados em 20,0% das amostras, dado bastante preocupante considerando os riscos de doenças que os mesmos podem causar.

A Tabela permite comparar os resultados das frequências de amostras analisadas dos três tipos de cultivo e a minimamente processada, para a presença de matérias estranhas.

Verificou-se que, para os tipos de cultivo tradicional e hidropônico, houve alta frequência de amostras (> 50,0%) com quantidades de 1 a 30 para inseto inteiro, fragmentos de inseto, larva de vida livre e ovo de inseto. Para larva de inseto, nenhuma amostra



Tabela. Resultado da frequência das amostras de alfaces analisadas, de acordo com o tipo de cultivo e processamento, para a presença de matérias estranhas nas análises microscópicas.

Matéria estranha		Frequência de amostras			
		Tradicional	Orgânico	Hidropônico	Minimamente processado
Inseto inteiro	0	15,0%	27,0%	13,0%	92,0%
	1-30	85,0%	64,0%	74,0%	8,0%
	> 30	-	9,0%	13,0%	-
Fragmentos de inseto	0	8,0%	18,0%	4,0%	75,0%
	1-30	81,0%	73,0%	74,0%	25,0%
	> 30	11,0%	9,0%	22,0%	-
Ácaro	0	58,0%	64,0%	22,0%	88,0%
	1-30	42,0%	36,0%	74,0%	12,0%
	> 30	-	-	4,0%	-
Larva de vida livre	0	35,0%	55,0%	13,0%	88,0%
	1-30	50,0%	45,0%	78,0%	12,0%
	> 30	15,0%	-	9,0%	-
Larva de inseto	0	70,0%	82,0%	65,0%	88,0%
	1-30	30,0%	18,0%	35,0%	12,0%
	> 30	-	-	-	-
Ovo de inseto	0	35,0%	55,0%	26,0%	75,0%
	1-30	61,0%	45,0%	70,0%	25,0%
	> 30	4,0%	-	4,0%	-
Parasitas	0	65,0%	82,0%	78,0%	96,0%
	1-30	31,0%	18,0%	22,0%	4,0%
	> 30	4,0%	-	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

apresentou quantidade maior que 30, independentemente do tipo de alface. Para as amostras de alface minimamente processada, constatou-se que as frequências para presença de matérias estranhas foram bem menores.

A Figura 1 mostra os resultados para presença de fragmentos de inseto, tipo de matéria estranha mais encontrada nas amostras, nas alfaces analisadas.

Nas amostras de cultivo tradicional, fragmentos de insetos estiveram presentes em 92,0% das alfaces, destacando que uma amostra apresentou 404 fragmentos de insetos na alíquota analisada, ponto que ficou fora da curva, portanto não está mostrado na Figura 1.

Para o cultivo orgânico, esse tipo de matéria estranha foi encontrado em 82,0%, sendo que uma amostra apresentou 378 fragmentos de inseto, ponto que também ficou fora da curva e não está incluído no gráfico.

O cultivo hidropônico foi o que apresentou maior variedade de matérias estranhas. Fragmentos de insetos foram presentes em 96,0% e duas amostras apresentaram mais de 50 fragmentos (97 e 81 fragmentos), ficando também fora da curva mostrada na Figura 1.

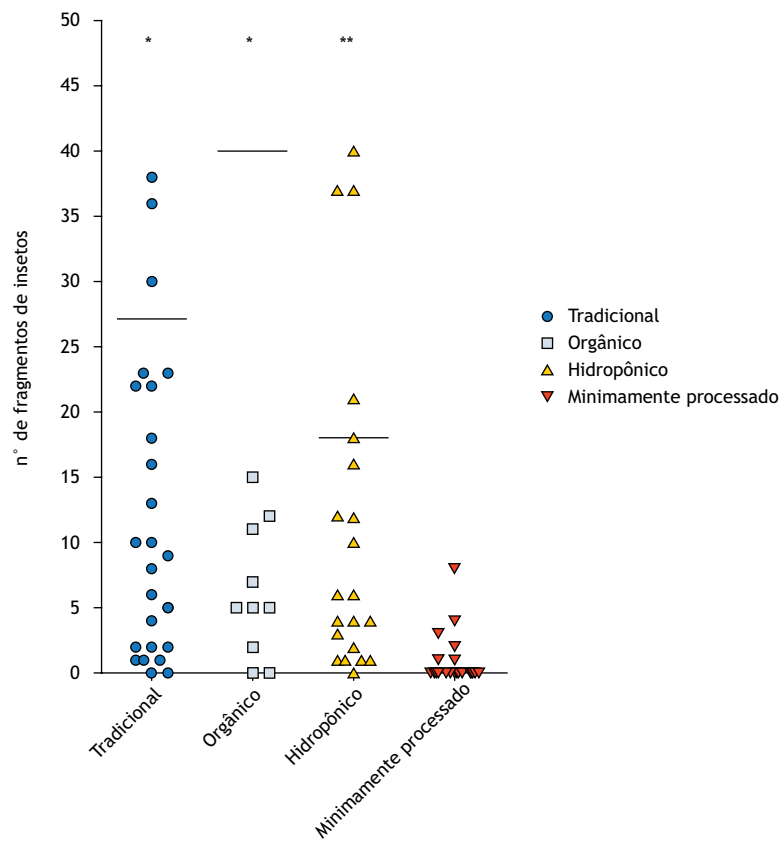
Em relação às alfaces minimamente processadas, 25,0% foram positivas para fragmentos de insetos, índice bastante alto, considerando que essas amostras passaram por processo de higienização e supostamente estão prontas para o consumo.

A Figura 2 mostra os resultados das amostras analisadas para a presença de parasitas.

Do total analisado, independentemente do tipo de cultivo e do processamento, o índice de positividade para presença de parasitas foi de 58,0%.

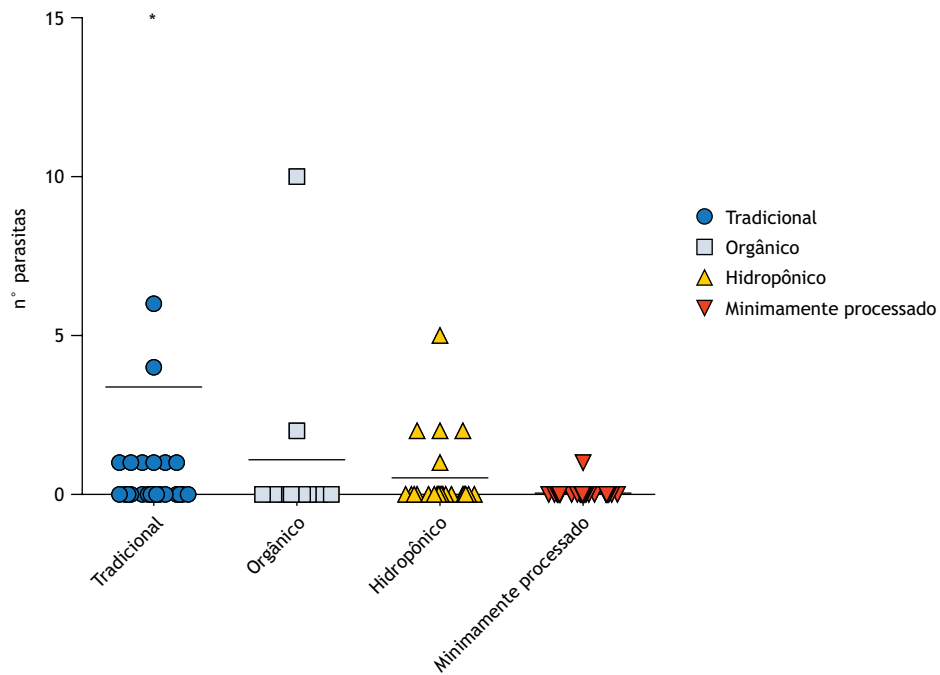
Para o modo de cultivo tradicional, houve 35,0% de positividade, sendo que em uma amostra foram encontradas 72 formas parasitárias, ponto que ficou fora da curva. Nas alfaces orgânicas, parasitas foram encontrados em apenas duas amostras, correspondendo a 18,0%. Já para o cultivo hidropônico foi verificada positividade para parasitas em 22,0% (cinco amostras). Por fim, nas amostras minimamente processadas avaliadas foram encontrados parasitas somente em uma amostra, o que equivale a 4,0%.

Mesmo que na análise descritiva seja possível perceber diferenças entre os quatro tipos de alfaces, de acordo com o Teste de Tukey para comparação múltipla, não houve diferença estatística



Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.
* Pontos fora da curva.

Figura 1. Fragmentos de insetos encontrados nas amostras de alfaces dos três modos de cultivo (tradicional, orgânico e hidropônico) e minimamente processado, em número absoluto.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.
* Pontos fora da curva.

Figura 2. Parasitas encontrados nas amostras de alfaces dos três modos de cultivo (tradicional, orgânico e hidropônico) e minimamente processado, em número absoluto.



significativa entre os diferentes tipos de cultivo e processamento para a presença de fragmentos de inseto, nem para a presença de parasitas.

Além dos parâmetros supracitados, foram encontradas também as seguintes matérias estranhas: pupa de inseto, fibras sintéticas, fungos (filamentosos, esporos e leveduras), areia (grãos de terra), pelos de animais, grãos de pólen, amido, algas e organismos de vida livre. A Figura 3 mostra algumas matérias estranhas presentes nas amostras de alface analisadas.

Em relação à pesquisa de matérias estranhas em alfaces, há poucos dados na literatura. No trabalho desenvolvido por Guimarães et al.²⁰, todas as amostras analisadas apresentaram ao menos um tipo de contaminação, resultado semelhante ao do presente estudo, entretanto a porcentagem de amostras com presença de sujidades leves não passou de 50,0%, valor bastante inferior ao que encontramos. Por outro lado, até 50,0% de amostras coletadas em feiras livres apresentaram larvas de nematoides.

Santana et al.²¹ realizaram um levantamento sobre qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces, no qual trabalharam com os mesmos sistemas de cultivo do presente estudo e obtiveram percentuais bastante semelhantes aos encontrados neste trabalho para a presença de fragmentos de inseto (83,3%) e para parasitas estromboloides (33,3%), com valores mais expressivos nas alfaces orgânicas.

Na pesquisa realizada por Dantas et al.²², foi constatada por análise macroscópica a presença de insetos em até 67,0% das amostras de alface analisadas. Os mesmos autores revelaram a presença de parasitas em até 77,0% das alfaces.

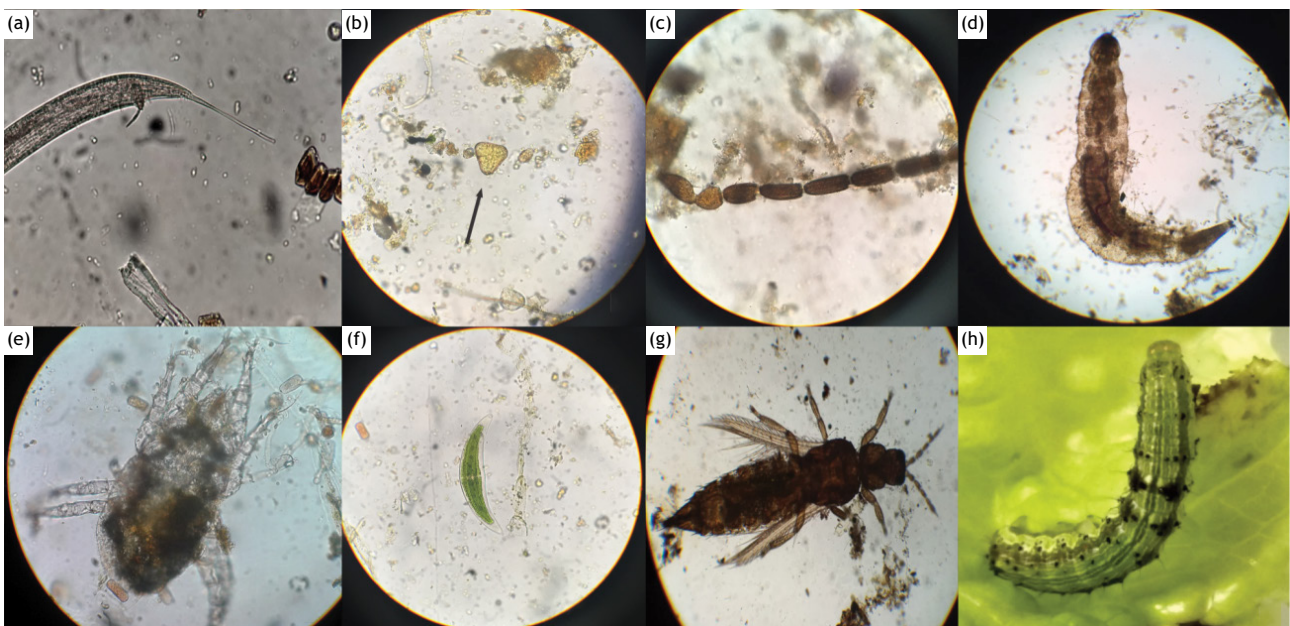
Os níveis semelhantes de contaminação dos três sistemas de cultivo de alfaces parecem estar associados, fundamentalmente, com as condições sanitárias do ambiente em que são cultivadas, mesmo diferentes em cada sistema produtor, de acordo com as práticas de cultivo utilizadas.

A presença de sujidades leves em amostras de alface é esperada considerando que os produtos vêm do campo e não passam por nenhum procedimento de higienização. Entretanto, serve como um indicador da presença de possíveis patógenos, incluindo parasitas, além da possibilidade de caracterizar um perfil de transmissão das parasitoses intestinais.

Já para as amostras minimamente processadas, a presença de sujidades indica, além de falhas das boas práticas, risco potencial à saúde, pela possibilidade de conter também patógenos e por serem alimentos prontos para consumo.

Insetos, ácaros e larvas de vida livre que são apontados como importantes transportadores de agentes patogênicos também foram encontrados no trabalho desenvolvido por Silva et al.²³, embora não tenham sido divulgados os dados quantitativos, o que reforça a necessidade de uma higienização adequada para deixar as alfaces em condições de consumo^{23,24}.

As parasitoses intestinais ainda constituem um sério problema de saúde pública no Brasil. Apresentam maior prevalência em populações de nível socioeconômico mais baixo e condições precárias de saneamento básico, que resultam em altos índices de contaminação. Considerando a importância do consumo de verduras para a saúde e que são alimentos ingeridos *in natura*,



Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

A: larva de *Strongyloides* spp com detalhe para presença de espículo; B: grão de pólen; C: fragmento de inseto; D: larva de inseto; E: ácaro; F: microalga do gênero *Closterium* sp; G: inseto inteiro da ordem Thysanoptera; H: lagarta.

Figura 3. Exemplos de matérias estranhas encontradas nas amostras de alface analisadas, sob microscópio óptico, aumentos 100x a 400x.



a ocorrência de parasitas nesse tipo de produto expõe grande parte da população às doenças parasitárias.

É perceptível a importância desta temática pelo número de trabalhos publicados acerca da incidência e frequência de parasitas em hortaliças.

Internacionalmente, trabalhos desenvolvidos em Gana, Egito e Colômbia revelaram 61,0%, 45,5% e 100,0%, respectivamente, de positividade para parasitas em amostras de alface, valores bastante superiores aos do presente estudo^{13,25,26}.

No Brasil, pesquisas realizadas em todas as regiões do país apresentaram resultados diversos para a presença de parasitas em amostras de alface.

Simões et al.²⁷, trabalhando com amostras de Campinas (São Paulo), Takayanagui et al.²⁸, analisando amostras de Ribeirão Preto (São Paulo), e Aquino²⁷, em pesquisa com alfaces comercializadas no sertão da Paraíba, encontraram porcentagens de positividade para parasitas de 6,4%, 7,0% e 4,2%, respectivamente, valores próximos aos encontrados para as amostras minimamente processadas do presente estudo.

Por outro lado, alguns estudos revelaram 100,0% de amostras de alfaces com presença de parasitas, como a publicação de Cantos et al.³⁰, que trabalharam com hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis (Santa Catarina), Nakashima et al.³¹, que analisaram amostras de alfaces após o tratamento com diferentes fertilizantes e, ainda, Oliveira Filho et al.³², que fizeram uma avaliação da prevalência parasitológica de alfaces comercializadas em feiras livres de um município do interior de Minas Gerais.

Índices de contaminação com parasitas acima de 40,0% em amostras de alfaces foram verificados, inclusive com a sua identificação, tais como *Entamoeba* spp, *Isoospora* spp, *Strongyloides stercoralis*, *Toxocara* spp, *Eimeria* spp, *Giardia* spp, dentre outros, em trabalhos desenvolvidos em diversas regiões do Brasil^{33,34,35,36}.

Um fator que favorece esse alto índice de contaminação das alfaces é a sua própria anatomia. As largas folhas flexíveis, justapostas e estrutura compacta apresentam maior possibilidade de contaminação, pois, durante o seu cultivo, ocorre um contato maior com o solo poluído e a água, conseqüentemente, uma maior adesão das formas evolutivas parasitárias, conferindo uma maior resistência aos métodos de higienização³⁷.

Dados percentuais semelhantes aos encontrados em alfaces cultivadas nos modos tradicional, orgânico e hidropônico deste trabalho para a presença de parasitas também foram reportados. Em trabalhos desenvolvidos na Região Sudeste do Brasil, Colli et al.³⁸ revelaram 18,0% de amostras positivas para *Giardia duodenalis*. Lellis et al.³⁹ encontraram uma porcentagem que variou de 18,2% a 36,3% para unidades coletadas em supermercados e 8,3% a 22,2% para alíquotas de feiras livres. Lopes e Santos⁴⁰ também demonstraram que 20,0% das alfaces continham enteroparasitas. Por fim, Pacífico et al.⁴¹ relataram que 12,0% dos produtos analisados apresentaram parasitas.

Já na Região Nordeste, também há relatos da ocorrência de parasitas em amostras de alfaces em valores aproximados aos deste estudo. Esteves e Figueirôa⁴² encontraram 23,8% de positividade, enquanto Mesquita et al.⁴³ obtiveram um índice percentual de 34,1%.

O mesmo ocorre na Região Centro-Oeste, onde Ferro et al.⁴⁴ e Peres Junior et al.¹² demonstraram que 11,0% e 20,0%, respectivamente, das amostras de alface analisadas apresentavam parasitas. No Norte do Brasil, Medeiros et al.⁴⁵ observaram que o nível de contaminação da hortaliça foi similar nos distintos períodos sazonais, sendo de 36,7% durante o período de seca e 38,7% na estação chuvosa. Finalmente, na Região Sul, em trabalho realizado por Montanher et al.⁴⁶ foi evidenciado que somente 10,0% das amostras continham parasitas.

Aponta-se para a positividade das amostras, a vulnerabilidade pela contaminação de origem fecal no solo da horta, contaminando as hortaliças. As práticas agrícolas, as condições ecológicas, o transporte, o manuseio, as condições de armazenamento e de comercialização são fatores que também contribuem para a ocorrência de agentes contaminantes para esta hortaliça²³.

Fatores como alta umidade, temperatura entre 20°C e 30°C e boa oxigenação são indispensáveis para o desenvolvimento de ovos de helmintos e favorecem os processos de embriogênese, formação da larva e eclosão⁴⁵. Talvez por questões relacionadas ao clima, os resultados dos diversos trabalhos, em diferentes regiões, sejam tão discrepantes: se tem desde ausência até 100% de amostras analisadas com presença de parasitas.

De modo geral, o método utilizado para a pesquisa de sujidades e de parasitas em grande parte dos trabalhos supracitados foi a sedimentação espontânea com água por 24 h^{12,13,22,23,29,30,32,40,43,45}. Há algumas variações relacionadas ao líquido extrator, alguns autores utilizam solução detergente^{3,20,31,33,35,36,39}, sulfato de zinco a 33%^{20,21,27,31,42}, *tween*^{41,44} ou salina^{25,26,35,46}, visando facilitar o desprendimento das sujidades e de formas parasitárias das folhas.

No presente trabalho, foi utilizada a glicina a 1 M para a lavagem das folhas de alface e a recuperação de matérias estranhas, incluindo os parasitas, conforme recomendado na metodologia proposta por Matosinhos et al.¹⁹. Cook et al.⁴⁸ demonstraram que a glicina 1 M apresentou um percentual maior que 100% na recuperação de oocistos de *Cryptosporidium parvum* de amostras de alfaces e framboesas, sendo o melhor de todos os líquidos extratores estudados.

O fato é que todas as metodologias utilizadas supostamente se mostraram eficientes para recuperar essas matérias estranhas, incluindo os parasitas, e mensurar a sua ocorrência.

Relevante mencionar a dificuldade em diagnosticar laboratorialmente gênero e espécie de diversas estruturas como ovos e larvas dos variados parasitas, devido à semelhança morfológica que apresentam quando visualizados por microscopia óptica. Numerosas espécies de superfamílias são parasitas de outros animais e seres de vida livre e não representam perigo à saúde humana.



Entretanto, deve ser considerado que alguns nematoides de vida livre podem desempenhar papel importante na transmissão de patógenos como *Cryptosporidium parvum*⁴⁹.

De forma geral, independente da origem da contaminação das hortaliças, a lavagem antes do consumo é a parte mais importante para eliminar os possíveis parasitas e sujidades que possam estar presentes no alimento, conforme é preconizado pelo Ministério da Saúde^{31,50}.

CONCLUSÕES

A análise laboratorial das hortaliças tem grande importância por fornecer dados sobre as condições higiênico-sanitárias relacionadas com as diversas etapas da cadeia produtiva e como controle de transmissão das enteroparasitoses, apontando para os riscos de infecção que a população está exposta, além de contribuir para a tomada de medidas profiláticas adequadas. No caso dos vegetais minimamente processados, dados sobre sua qualidade são ainda mais relevantes já que os produtos

estão prontos para consumo e podem representar um risco ainda maior para os consumidores.

O presente estudo demonstrou que as amostras de alfaces dos três tipos de cultivo apresentaram alta frequência de matérias estranhas, bem como presença de parasitas, o que alerta para a importância dos procedimentos de higienização desse tipo de alimento previamente ao seu consumo. Em relação às alfaces minimamente processadas, os resultados, mesmo que em frequências menores, alertam para que sejam tomadas ações corretivas no processo de sanitização por parte dos produtores e/ou comerciantes.

A atuação da Vigilância Sanitária nos locais de produção e de distribuição de hortaliças é imprescindível para a manutenção da qualidade e segurança alimentar, bem como a elaboração de uma legislação específica em âmbito nacional, levando-se em conta que o consumo de hortaliças é cada vez maior pela população que busca uma alimentação equilibrada e saudável. Há também uma expansão notável dos serviços de alimentação, além do aumento do consumo de alimentos minimamente processados.

REFERÊNCIAS

1. Portal do Agronegócios. Alface é a folha mais consumida no Brasil. MS Notícias. 16 abr 2015[acesso 5 jun 2020]. Disponível em: <http://www.msnoticias.com.br/editorias/agronegocios/um/57176/>
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares POF: tabelas: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020[acesso 5 jun 2020]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9050-pesquisa-de-orcamentos-familiares.html?edicao=9051&t=resultados>
3. Silva AAV, Costa AFM, Freitas RMS, Santos MBSV, Lourenço ALN, Malta AS et al. Qualidade parasitológica e condições higiênico-sanitárias de sururu (*Mytella charruana*) e alface (*Lactuca sativa*) comercializados em um mercado público de Maceió-AL. Rev Ciênc Farm Básica Apl. 2015;36(4):525-9.
4. Resende FV, Saminêz TCO, Vidal MC, Souza RB, Clemente FMV. Cultivo de alface em sistema orgânico de produção. Circular Técnica Embrapa 56. nov 2017.
5. Vilela NJ, Luengo RFA. Produção de hortaliças folhosas no Brasil. Campo e Negócios Online. 20 jul 2017.
6. Henz GP, Suinaga F. Tipos de alface cultivados no Brasil. Comunicado Técnico Embrapa 75. 2009[acesso 5 jun 2020]. Disponível em: https://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/.../cot_75.pdf
7. Silva AMNCP, Ferreira RLF, Araújo Neto SE, Tavella LB, Solino AJS. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. Horticult Bras. 2011;29(2):242-5. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362011000200019>
8. Sediyama MAN, Santos IC, Lima PC. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. Rev Ceres. 2014;61(Supl.):829-37. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201461000008>
9. Bezerra Neto E, Barreto LP. As técnicas de hidroponia. An Acad Pernamb Cienc Agron. 2011;8:107-37.
10. Maistro LC. Alface minimamente processada: uma revisão. Rev Nutr. 2001;14(3):219-24. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732001000300008>
11. Arbos KA, Freitas RJS, Stertz SC, Carvalho LA. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. Ciênc Tecnol Aliment. 2010;30(Supl.1):215-20. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612010000500033>
12. Peres Junior J, Gontijo EEL, Silva MG. Perfil parasitológico e microbiológico de alfaces comercializadas em restaurantes *self-service* de Gurupi-TO. Rev Cient ITPAC. 2012;5(1):1-8.
13. Polo GA, Benavides CJ, Astaiza JM, Vallejo DA, Betancourt P. Determinación de enteroparásitos en *Lactuca sativa* en fincas dedicadas a su producción en Pasto, Colombia. Rev Biomed. 2016;36(4):525-34. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i4.2914>
14. Panza SGA, Fagan RFV. Levantamento das condições de higienização de vegetais em restaurantes do município de Maringá/PR. Hig Aliment. 2008;22(164):19-24.
15. Ristori CA, Sakuma H, Paula AMR, Rowlands REG, Lopes GIL, Pisani B et al. Elucidação de surtos de doenças transmitidas por alimentos, no estado de São Paulo, no período de julho de 2002 a dezembro de 2004. Bol Inst Adolfo Lutz. 2006;16(1):14-5.
16. Kluge RA, Silveira Gomez AC, Inestroza-Lizardo C, Berno ND. Processamento mínimo de hortaliças: princípios e práticas. Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2016.



16. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo - SAA. Resolução Nº 42, de 19 de junho de 2009. Recomenda norma técnica para produtos hortifrutícolas minimamente processados e frescos cortados. Diário Oficial do Estado. 20 jun 2009.
17. US Food and Drug Administration - FDA. Macroanalytical procedures (MPM). FDA Technical Bulletin 5. 1984[acesso 8 jun 2020]. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/MacroanalyticalProceduresManualMPM/default.htm>
18. Matosinhos FC, Valenzuela VC, Silveira JA, Rabelo EM. Standardization of a method for the detection of helminth eggs and larvae in lettuce. *Parasitol Res.* 2016;115(5):1827-34. <https://doi.org/10.1007/s00436-016-4922-8>
19. Guimarães AM, Alves EGL, Figueiredo HCP, Costa GM, Rodrigues LS. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2003;36(5):621-3. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822003000500014>
20. Santana LRR, Carvalho RDS, Leite CC, Alcântara LM, Oliveira TWS, Rodrigues BM. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2006;26(2):264-9. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000200006>
21. Dantas MM, Lima EQ, Queiroga Filho E. Avaliação parasitária em hortaliça comercializada no semiárido da Paraíba, Brasil. *Braz J Develop.* 2020;6(1):2667-84. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n1-193>
22. Silva J, Moura VG, Silva MJM, Chaves CC, Silva AV, Sousa PB et al. Ocorrência de enteroparasitas em alface crespa (*Lactuca sativa*) de cultivo convencional comercializadas em supermercados e hortas comunitárias de Teresina, Piauí. *Rev Eletronica Acervo Saude.* 2019;11(17):1-7. <https://doi.org/10.25248/reas.e1728.2019>
23. Neves DP. Parasitologia humana. 12a ed. São Paulo: Atheneu; 2011.
24. Duedu KO, Yarnie EA, Tetteh-Quarcoo PB, Attah SK, Donkor ES, Ayeh-Kumi PF. A comparative survey of the prevalence of human parasites found in fresh vegetables sold in supermarkets and open-air markets in Accra, Ghana. *BMC Res Notes.* 2014;7:1-6. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-836>
25. Eraky MA, Rashed SM, Nasr MES, El-HamsharyS, El-Ghannam AS. Parasitic contamination of commonly consumed fresh leafy vegetables in Benha, Egypt. *J Parasitol Res.* 2014;2014:1-7. <https://doi.org/10.1155/2014/613960>
26. Simões M, Pisani B, Marques EGL, Prandi MAG, Martini MH, Chiarini PFT et al. Hygienic-sanitary conditions of vegetables and irrigation water from kitchen gardens in the municipality of Campinas, SP. *Braz J Microbiol.* 2001;32(4):331-3. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822001000400015>
27. Takayanagui OM, Capuano DM, Oliveira CAD, Bergamini AMM, Okino MHT, Silva AAMCC et al. Análise da cadeia de produção de verduras em Ribeirão Preto, SP. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2006;39(2):224-6. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822006000200018>
28. Aquino VVF. Qualidade higiênico: sanitária de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres do sertão da Paraíba [dissertação]. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande; 2019.
29. Cantos GA, Soares B, Maliska C, Gick D. Estruturas parasitárias encontradas em hortaliças comercializadas em Florianópolis, Santa Catarina. *Rev NewsLab.* 2004;66:154-63
30. Nakashima HH, Faglioni CM, Aguera RG, Santos RU, Ecker AEA, Ecker ABS. Análise parasitológica pós colheita de *Lactuca sativa* em diferentes fertilizantes orgânicos. *Uningá Rev J.* 2019;34(3):1-13.
31. Oliveira Filho JES, Caixeta BT, Silva AL, Monteiro EM, Ribeiro AC, Dias RLA. Avaliação da prevalência parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas por feiras livres em um município do interior de Minas Gerais. *Rev Psicol Saude Debate.* 2019;5(1):10-8. <https://doi.org/10.22289/2446-922X.V5N1A2>
32. Coelho LMP, Oliveira SM, Milman MHSA, Karasawa KA, Santos RP. Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortaliças consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2001;34(5):479-82. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822001000500012>
33. Oliveira DCS, Brito JK, Maia MC. Avaliação parasitológica em amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em supermercados de Ipatinga, Minas Gerais. *Rev Dig Nutr.* 2012;6(11):933-44.
34. Soares B, Cantos GA. Qualidade parasitológica e condições higiênico-sanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2005;8(4):377-84. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2005000400006>
35. Soares B, Cantos GA. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. *Braz J Pharm Sci.* 2006;42(3):455-60. <https://doi.org/10.1590/S1516-93322006000300015>
36. Falavigna LM, Freitas CBR, Melo GC, Nishi L, Araújo SM, Falavigna-Guilherme AL. Qualidade de hortaliças comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. *Parasitol Latinoam.* 2005;60(3-4):144-9. <https://doi.org/10.4067/S0717-77122005000200007>
37. Colli CM, Bezagio RC, Nishi L, Bignotto TS, Ferreira EC, Falavigna-Guilherme AL et al. Identical assemblage of *Giardia duodenalis* in humans, animals and vegetables in an urban area in southern Brazil indicates a relationship among them. *PLoS One.* 2015;10(3):1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118065>
38. Lellis JR, Rosa NCE, Branco Jr AC. Frequência de protozoários e helmintos entéricos em hortaliças produzidas e comercializadas em Bauru, no centro-oeste paulista. *RBAC.* 2019;51(4):335-41. <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201900843>
39. Lopes MER, Santos HF. Caracterização de contaminação por enteroparasitas em amostragem de alfaces comercializadas no interior paulista. *Nucleus.* 2019;16(2):501-8. <https://doi.org/10.3738/1982.2278.2913>



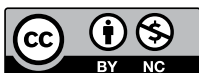
40. Pacífico BB, Bastos OMP, Uchôa CMA. Contaminação parasitária em alfaces crespas (*Lactuca sativa* var. crispa), de cultivos tradicional e hidropônico, comercializadas em feiras livres do Rio de Janeiro (RJ). *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2013;72(3):219-25.
41. Esteves FAM, Figueirôa EO. Detecção de enteroparasitas em hortaliças comercializadas em feiras livres do município de Caruaru (PE). *Rev Baiana Saude Publica*. 2009;33(2):38-47. <https://doi.org/10.22278/2318-2660.2009.v33.n2.a204>
42. Mesquita DR, Silva JP, Monte NDP, Sousa RLT, Silva RVS, Oliveira SS et al. Ocorrência de parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) em hortas comunitárias de Teresina, Piauí, Brasil. *Rev Patol Trop*. 2015;44(1):67-76. <https://doi.org/10.5216/rpt.v44i1.34802>
43. Ferro JJB, Costa-Cruz JM, Barcelos ISC. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas no município de Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil. *Rev Patol Trop*. 2012;41(1):47-54. <https://doi.org/10.5216/rpt.v41i1.17745>
44. Medeiros FA, Oliveira TR, Málaga SMR. Segurança dos alimentos: influência sazonal na contaminação parasitária em alface (*Lactuca sativa* L.) comercializada em feiras livres de Belém, Pará. *Braz J Food Technol*. 2019;22:1-8. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.20518>
45. Montanher CC, Coradin DC, Fontoura-da-Silva SE. Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes self-service por quilo, da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. *Estud Biol*. 2007;29(66):63-71. <https://doi.org/10.7213/rev.v29i66.22749>
46. Taylor MA, Coop RL, Wall RL. *Parasitologia veterinária*. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017.
47. Cook N, Paton CA, Wilkinson N, Nichols RAB, Barker K, Smith HV. Towards standard methods for the detection of *Cryptosporidium parvum* on lettuce and raspberries: part 1: development and optimization of methods. *Int J Food Microbiol*. 2006;109(3):215-21. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2005.12.015>
48. Huamanchay O, Genzlinger L, Iglesias M, Ortega YR. Ingestion of *Cryptosporidium* oocysts by *Caenorhabditis elegans*. *J Parasitol*. 2004;90(5):1176-8. <https://doi.org/10.1645/GE-253R>
49. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Cartilha sobre boas práticas para serviços de alimentação. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2004[acesso 12 jul 2020]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha_gicra_final.pdf

Contribuição dos Autores

Mattos EC, Prado SPT - Concepção, planejamento (desenho do estudo), aquisição, análise, interpretação dos dados e redação do trabalho. Santana JP, Sgarbosa NO - Planejamento do estudo, aquisição, análise dos dados e redação do trabalho. Sgarbosa NO - Planejamento do estudo, aquisição, análise dos dados e redação do trabalho. Dal Col R, Daros VM - Concepção, planejamento (desenho do estudo), análise dos dados e redação do trabalho. Todos os autores aprovaram a versão final do trabalho.

Conflito de Interesse

Os autores informam não haver qualquer potencial conflito de interesse com pares e instituições, políticos ou financeiros deste estudo.



Licença CC BY-NC atribuição não comercial. Com essa licença é permitido acessar, baixar (download), copiar, imprimir, compartilhar, reutilizar e distribuir os artigos, desde que para uso não comercial e com a citação da fonte, conferindo os devidos créditos de autoria e menção à Visa em Debate. Nesses casos, nenhuma permissão é necessária por parte dos autores ou dos editores.