

## Contaminação microbiológica e parasitológica de hortaliças

**Bruno Alberto Bardi<sup>1</sup>, Jaqueline Pereira da Silva<sup>1</sup>, Luciana Urbano dos Santos<sup>2\*</sup>**

1. Bacharel em Biomedicina, Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, São Paulo, Brasil.

2. Docente de Biomedicina, Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, São Paulo, Brasil.

\*Autora para correspondência: Luciana Urbano dos Santos. E-mail: luciana.santos@anchieta.br

Todos os autores deste artigo declaram que não há conflitos de interesses.

Artigo original – Biomedicina

### Resumo

Os surtos de doenças de transmissão alimentar afetam milhares de pessoas no mundo todo. As hortaliças estão entre os alimentos mais citados em casos de surtos de veiculação alimentar. Esses alimentos, quando consumidos crus, podem veicular várias espécies de patógenos, sendo a alface (*Lactuca sativa*) a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil. Este estudo teve como objetivo analisar hortaliças do município de Jundiaí/SP quanto à presença de micro-organismos e parasitos. Foram avaliadas amostras de *L. sativa* de três locais de cultivo familiar. Para detecção de coliformes totais e de *Escherichia coli*, 30 gr de alface foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis e lavados com 100 mL de água deionizada por 3 minutos com agitação vigorosa. Ao líquido resultante dessa lavagem foi adicionado o reagente Colilert®, posteriormente realizando-se incubação a 35°C por 24 horas. Para avaliação parasitológica, as hortaliças foram lavadas com 200 mL de glicina 1M, de forma vigorosa, por 3 minutos, e o líquido resultante foi filtrado e acondicionado em cálice de sedimentação por 24 horas. Após esse período, 10 mL do sedimento foram transferidas para um tubo de centrífuga (15 mL), e o volume completado com 5 mL de água deionizada. Após centrifugação (1.120 x g por 5 minutos), 10 µL do sedimento foi retirado, transferido para uma lâmina e corado com lugol para visualização em microscópio óptico. Das 27 amostras de alfases analisadas, independentemente do bairro onde são cultivadas, em 100% das amostras foram detectados coliformes termotolerantes, enquanto 24 amostras

(88,88%) apresentaram *E. coli*. Em apenas uma amostra de alface foram observadas estruturas sugestivas para ovos e larvas. Esses resultados indicam uma constante contaminação bacterina e a possibilidade de veiculação de parasitos nesses alimentos.

**Palavras-chave:** *Escherichia coli*; hortaliças; helmintos; *Lactuca sativa*.

## Microbiological and parasitological contamination of vegetables

### Abstract

Foodborne disease outbreaks affect thousands of people around the world. Vegetables are among the foods most reported in cases of foodborne outbreaks. These foods, when consumed raw, can carry several species of pathogens, with lettuce (*Lactuca sativa*) being the most consumed leafy vegetable in Brazil. This study aimed to analyse vegetables from the city of Jundiaí/SP for the presence of microorganisms and parasites. *L. sativa* samples from three family cultivation sites were evaluated. To detect total coliforms and *Escherichia coli*, 30 gr of lettuce were placed in sterile plastic bags and washed with 100 mL of deionized water for 3 minutes with vigorous washing. Colilert® reagent was added to the liquid resulting from this washing and subsequently incubated at 35°C for 24 hours. For parasitological evaluation, the vegetables were washed vigorously with 200 mL of 1M glycine for 3 minutes and the resulting liquid was filtered and placed in a sedimentation cup for 24 hours. After this period, 10 mL of the sediment was transferred to a centrifuge tube (15 mL), and the volume was completed with 5 mL of deionized water. After centrifugation (1,120 x g for 5 minutes), 10 µL of the sediment was removed, transferred to a slide, stained with lugol for visualization in optical section. Of the 27 proven lettuce samples, regardless of the neighbourhood where they were grown, thermotolerant coliforms were detected in 100% of the samples, while 24 samples (88.88%) showed *Escherichia coli*. In only one lettuce sample were structures suggestive of eggs and larvae observed. These results indicate constant bacterial contamination and the possibility of parasites being transmitted in these foods.

**Keywords:** *Escherichia coli*; vegetables; helminths; *Lactuca sativa*.

### Introdução

Todos os anos bilhões de pessoas sofrem com a privação de água e saneamento em todo o planeta. No Brasil, aproximadamente 35 milhões de brasileiros não possuem

acesso à água tratada e 100 milhões não têm acesso à coleta de esgoto, o que ocasiona centenas de hospitalizações por doenças de veiculação hídrica<sup>1,2</sup>.

A água é um veículo de transmissão de agentes patogênicos, e sua contaminação se dá principalmente pelo descarte de esgoto domésticos (tratado ou não) nos mananciais<sup>3</sup>, que são usados pelas estações de tratamento de água (ETA) para captação, tratamento e distribuição para a população.

Os surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) são registrados em todo o Brasil, afetando milhares de pessoas em todas as regiões. Entre os anos de 2012 e 2021, mais de 6.000 surtos foram registrados, expondo mais de 600.000 pessoas e levando milhares delas a serem hospitalizadas. Residências, restaurantes e padarias, juntos, somam mais de 50% dos locais onde as transmissões ocorreram<sup>4</sup>.

O consumo de hortaliças é fundamental para a saúde, pois esses alimentos possuem vitaminas, sais minerais, fibras e antioxidantes, além de auxiliarem na hidratação corporal e serem consumidas com mínimo preparo<sup>5</sup>. Entre as hortaliças folhosas, a mais consumida no Brasil é a alface (*Lactuca sativa*)<sup>6</sup>.

Atualmente, as hortaliças vêm se tornando um dos alimentos mais citados como transmissores de patógenos em surtos de infecção alimentar; a contaminação pode ocorrer via solo, em função do uso de adubos orgânicos, água de irrigação, manipulação e transporte e/ou armazenamento<sup>7</sup>. O problema em relação ao consumo de hortaliças e a transmissão de patógenos está na ingestão *in natura*, uma vez que o processo de cozimento elimina grande parte dos agentes causadores de infecção alimentar. Os agentes veiculados por hortaliças são helmintos, protozoários, bactérias e vírus<sup>8</sup>.

No grupo das bactérias, destacam-se *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Bacillus cereus* e *E. coli enterotoxigênica* como entre os principais agentes causadores de surtos de veiculação alimentar<sup>9</sup>.

Quanto aos parasitos com possibilidade de veiculação por hortaliças, destacamos os helmintos *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermiculares* e *Taenia solium*, além dos protozoários *Cryptosporidium* spp., *Cyclospora cayetanensis*, *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis* e *Entamoeba histolytica*<sup>10</sup>. A contaminação do ambiente ocorre em função de patógenos entéricos, que saem do hospedeiro via fezes, sendo que, no geral, a resistência desses agentes ao estresse ambiental permitem a sua transmissão alimentar<sup>11</sup>.

Os sintomas apresentados em DTHA geralmente são anorexia, náuseas, vômitos, diarreia e febre. Porém, além desses sintomas digestivos, também podem ocorrer afecções

em outros órgãos, como rins e fígado, além do sistema nervoso central. O quadro clínico varia de acordo com o agente etiológico envolvido<sup>4</sup>.

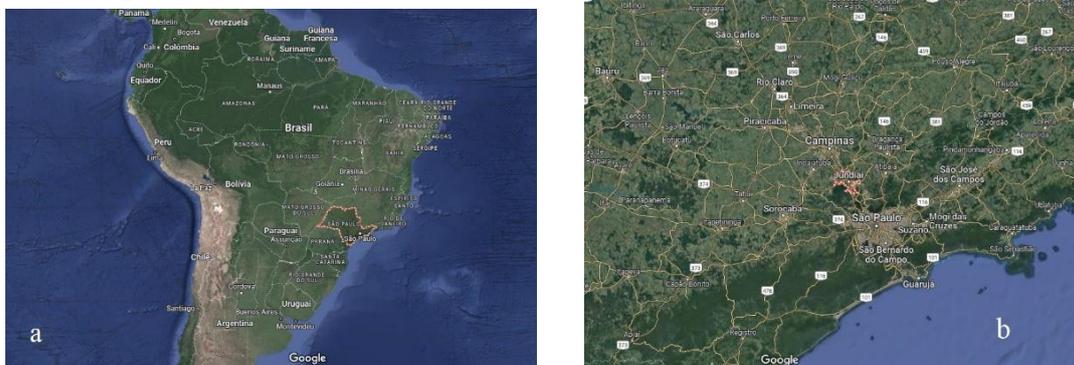
O acesso a água tratada e saneamento básico é fundamental para evitar surtos de doenças de transmissão alimentar, garantindo, assim, uma melhor condição de vida para a população. Além disso, a educação e o acesso à informação sobre a forma de transmissão de agentes patogênicos são de suma importância para que a população adote ações preventivas que minimizem os riscos de aquisição das infecções por via alimentar<sup>12</sup>.

O objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação microbiológica e parasitológica de hortaliças de cultivo familiar no município de Jundiaí/SP.

## Método

Foram avaliadas amostras de alface (*Lactuca sativa*), adquiridas em três diferentes bairros da região leste do município de Jundiaí/SP (figura 1), todos eles com cultivo de hortaliças no modelo da agricultura familiar, a saber: *a*) bairro Colônia/Cidade Nova (com população estimada em 6.611 habitantes), *b*) bairro Igoturucaia (3.079 habitantes) e, *c*) Jardim Pacaembu (8.556 habitantes)<sup>13</sup> (figura 2).

**Figura 1.** Mapa indicativo da região de coletas e realização do experimento.



a) Estado de São Paulo; b) Município de Jundiaí.

Fonte: Google Maps.

**Figura 2.** Imagens aéreas dos bairros e destaque do local de coleta onde as alfaces (*Lactuca sativa*) foram adquiridas para avaliação.



a) Colônia/Cidade Nova; b) Igoturucaia; c) Jardim Pacaembu.  
Fonte: Google Maps.

Durante os meses de agosto, setembro e outubro, foram adquiridas um total de nove amostras de alface (em dias diferentes), sendo três de cada um dos locais selecionados, totalizando 27 análises realizadas. Após a aquisição, as hortaliças foram acondicionadas em sacos estéreis e imediatamente levadas (em caixa térmica previamente higienizada) ao laboratório e processadas no mesmo dia.

### Avaliação microbiológica

As folhas deterioradas foram removidas, e 30 gramas de alface foram pesadas e transferidas para sacos plásticos estéreis e lavadas com 100 mL de água deionizada por três minutos de vigorosa agitação manual. Ao líquido resultante foi adicionado o reagente *Colilert*®, com posterior incubação a 35°C por 24 horas e, após esse período, o resultado foi analisado com base na coloração do líquido<sup>14</sup>.

Um experimento controle foi realizado para garantir a ausência de contaminação na água utilizada nos experimentos. Para isso, 100 mL da água foi também avaliada pelo método de *Colilert*®, sob as mesmas condições da avaliação das amostras.

## Avaliação parasitológica

Do mesmo pé de alface utilizado para a análise microbiológica, 30 gramas da hortaliça foram acondicionadas em saco plástico estéril e lavadas com 200 mL de glicina (1M) por três minutos de vigorosa agitação manual. Em seguida, o líquido foi filtrado com auxílio de uma peneira sobre um cálice de sedimentação e deixado em repouso por 24 horas.

Passado esse período, o sobrenadante foi retirado, o volume de 10 mL de sedimento foi transferido para um tubo de centrífuga (15 mL) e o volume completado com água deionizada resultante da lavagem do cálice. Após centrifugação (1.120 x g por 5 minutos), o sobrenadante foi descartado e 10 µL do sedimento transferido para lâminas de microscopia<sup>15</sup>. Para cada amostra analisa, 5 lâminas foram observadas em microscópio óptico (n = 45).

## Resultados

O experimento controle realizado indicou ausência de contaminação microbiológica na água utilizada nos experimentos. Os resultados obtidos da avaliação microbiológica da alface indicaram contaminação por coliformes totais em todas as amostras avaliadas (n = 9), e 89% das amostras (n = 7) apresentaram contaminação por *E. coli*. (tabela 1).

**Tabela 1.** Resultados da análise microbiológica das hortaliças.

Bairro	1ª análise		2ª análise		3ª análise	
	Col. totais	<i>E. coli</i>	Col. totais	<i>E. coli</i>	Col. totais	<i>E. coli</i>
<b>Colônia</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Ivoturucaia</b>	+	-	+	+	+	+
<b>Pacaembu</b>	+	+	+	+	+	+

Col. = coliformes; E. = *Escherichia*; (+) = positivo; (-) = negativo.

Fonte: autoria própria.

A avaliação parasitológica indicou ausência de contaminação em 89% das amostras, porém, três amostras apresentaram estruturas que sugerem formas parasitárias (figura 3). Essas estruturas foram observadas na coleta do mês de outubro, no bairro Ivoturucaia.

**Figura 3.** Forma semelhante à larva de helminto (40x).



Fonte: autoria própria.

## Discussão

Em todo o Brasil, o registro de contaminação microbiológica ou parasitológica de hortaliças é frequente, independentemente de onde são comercializadas (hortas, feiras ou supermercados). Os resultados obtidos neste estudo corroboram com dados da literatura em relação à contaminação de hortaliças com coliformes totais e *E. coli*<sup>16,17</sup>.

As amostras positivas para *E. coli* indicam que essas hortaliças estavam contaminadas com fezes, uma vez que essa bactéria está presente no trato gastrointestinal de animais de sangue quente, sendo, por isso, considerada como um bioindicador ambiental. As amostras de alface que não apresentaram contaminação por *E. coli* foram adquiridas no mês de agosto, sendo todas provenientes do bairro Igoturucaia.

Em relação à presença de estruturas parasitárias, nosso estudo difere de outros que observaram altas concentrações de parasitos em hortaliças como alface e rúcula<sup>18-21</sup>. A positividade de hortaliças contaminadas com formas parasitárias foi baixa e não conclusiva, mas vale ressaltar que, uma vez contaminadas com *E. coli* (indicativo do contato com fezes), não podemos descartar a possibilidade da presença de parasitos nas hortaliças, pois esses parasitos são mais resistentes ao ambiente que as bactérias. A escolha da técnica de centrifugação para análise das amostras pode também justificar esse resultado, uma vez que um estudo indicou que apenas a técnica de sedimentação mostrou-se mais eficiente que a técnica de centrifugação<sup>18</sup>.

A contaminação de hortaliças por patógenos ocorre de várias formas e durante o cultivo, ocorrendo pelo uso de excretas animais (incluindo humanas) como fertilizante do solo ou uso de água contaminada na irrigação<sup>22,23</sup>.

Neste estudo, tivemos informação apenas sobre a água usada na irrigação, sendo que esse recurso possui diferentes origens: na horta presente no bairro Colônia, a água é captada do córrego que passa no fundo da propriedade; no bairro Igoturucaia, a horta é irrigada por água proveniente de lago da propriedade; apenas a horta do bairro Jardim Pacaembu é irrigada com água tratada, pois é fornecida pela rede pública (Departamento de Água e Esgoto (DAE) do município)<sup>13</sup>.

Em todas as hortas, no ato da compra, as hortaliças foram colhidas de forma manual, com o uso de ferramenta de corte para sua retirada do solo. Em seguida, as folhas externas danificadas foram removidas e um rápido processo de higienização foi realizado: nos bairros Colônia e Igoturucaia as hortaliças eram rapidamente passadas em uma coleção de água armazenada em recipientes do tipo banheiras e/ou tambores; no Jardim Pacaembu, a lavagem foi realizada em água corrente, oriunda de uma torneira, o que sugere que a água é tratada.

Todas as coletas realizadas durante o mês de outubro (independente do bairro) continham mais sujidades em comparação com as hortaliças adquiridas nos meses anteriores. O mês de outubro teve maior precipitação (125 mm) quando comparado com os dois meses anteriores<sup>24</sup>, o que pode ter contribuído para a maior ocorrência de sujidades nas hortaliças. Foi nesse mês também que as estruturas que sugerem formas parasitárias foram observadas.

Dessa forma, as hortaliças coletadas no mês de outubro apresentavam mais sujidades em comparação às hortaliças adquiridas nos meses anteriores devido ao excesso de irrigação, que levou a um acúmulo de adubo nas suas folhas.

## Conclusão

Todas as amostras de hortaliças analisadas estavam contaminadas por coliformes totais, sendo 89% contaminadas por *E. coli* e apenas 11% das hortaliças apresentaram estruturas que sugeriam ovos e larvas de helmintos.

## Consideração final

A partir dos resultados obtidos, fica claro que é fundamental a higienização de alimentos para consumo *in natura*, uma vez que podem carrear microrganismos e parasitos patogênicos. O processo de higienização deve ser feito preferencialmente com

remoção mecânica, uma vez que o uso de sanificantes caseiros (à base de hipoclorito e ácido acético), embora eficiente para bactérias, mostrou-se ineficiente ou pouco eficiente na inativação de larvas de helmintos presentes em hortaliças<sup>25,26</sup>. Isso se faz necessário pois a ingestão de patógenos pode levar o consumidor a ter distúrbios alimentares ou uma infecção mais severa, como a neurocisticercose, uma vez que ovos de *Taenia solium* já foram detectados em hortaliças<sup>27</sup>.

## Referências

1. Organização Mundial da Saúde. Uma em cada 3 pessoas no mundo não tem acesso a água potável. UNICEF. 2019 [acesso em 01 abr 2022]. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-agua-potavel-dizem-unicef-oms>
2. Oliveira G, Scazufca P, Sayon PL. Ranking do saneamento instituto trata brasil 2023. Trata Brasil. 2024 [acesso em 25 abr 2023]. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2023>
3. Santos LU, Cantusio-Neto R, Franco MRB, Guimarães JR. Detecção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. e cistos de *Giardia* spp. em amostras de esgoto bruto ou tratado: avaliação crítica dos métodos. Eng Sanit Ambient. 2011; 6(2):115-120.
4. Brasil. Surto de doenças de transmissão hídrica e alimentar no Brasil. Ministério da Saúde. jan 2022 [acesso em 20 mar 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/arquivos/doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-dtha/apresentacao-surtos-dtha-2022.pdf>
5. Nascimento WM. Por que devemos consumir mais hortaliças? EMBRAPA. 15 de out 2020 [acesso em 01 maio 2022]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56533086/artigo---por-que-devemos-consumir-mais-hortalicas>
6. Portal do Agronegócio. Alface é a folha mais consumida no Brasil. MS Notícias [periódicos da internet]. 16 mar 2015 [acesso em 24 jul 2023]. Disponível em: <https://www.msnoticias.com.br/editorias/agronegocios/um/57176>
7. Thomas GA, Gil TP, Muller CT, Rogers HJ, Berger CN. From field to plate: how do bacterial enteric pathogens interact with ready-to-eat fruit and vegetables, causing disease outbreaks? Food Microbiology, 2024; 117:104389.
8. Viana MWC, Nascimento MP, Candido AS, Arrais FMAA, Pinto LC, Ferreira RJ. Helmintos encontrados em *Lactuca sativa* L. (alface) comercializada na feira livre de Missão Velha–CE. Cad. Cult. Cien. 2018; 17(1):15-26.
9. Seixas P, Muttoni SMP. Doenças transmitidas por alimentos, aspectos gerais e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos: uma revisão. Rev Nutr Vig Saude. 2020; 7:26-30.

10. Jones JL, Dubey JP. Foodborne toxoplasmosis. *Cl Infec Dis*. 2012; 55(6):845-51.
11. Guerra MT, Lima JHC, Tessaro JCL, Silva PH, Fachini J, Kober, MV. Identificação dos principais parasitos intestinais encontrados em locais públicos no Brasil. *Rev Cient Multidisc*. 2020; 10(15):121-37.
12. Cordeiro F. Saúde alerta: água tratada evita doenças. Secretaria de Estado de Saúde. 08 out 2019 [acesso em 17 abr 2022]. Disponível em: <https://www.saude.go.gov.br/noticias/102-agua-tratada-evita-doencas>
13. Jundiaí. Conheça seu bairro. Prefeitura de Jundiaí. 2022 [acesso em 20 jun 2022]. Disponível em: <https://jundiai.sp.gov.br/conhecaseubairro>
14. Colilert. IDEXX Laboratories Inc. 2022 [acesso em 07 abr 2022]. Disponível em: <https://www.idexx.com.br/pt-br/water/water-products-services/colilert/>
15. Matosinhos FCL. Padronização de metodologia para detecção de ovos e larvas de helmintos em alface [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2012.
16. Lacerda TS, Ferreira LC. Contaminação microbiológica de hortaliças produzidas em uma comunidade rural do município de Januária-MG. *Res Soc Develop*. 2022; 11(6):e33211629081.
17. Morado KR, Silva MGR, Evaristo RAF, Souza RS, Vigoder HC. Segurança microbiológica de hortaliças orgânicas no Brasil. *J Eng Exact Sci*. 2022; 8(9):1-6.
18. Moraes EGF, Barros LF, Souza GG, Leite LM, Silva CJC, Vargas HÁ, et al. Ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas no município de Cáceres-MT. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR*. 2023; 27(5):3046-57.
19. Barancelli GT. Análise parasitológica de hortaliças comercializadas no município de Passo Fundo – RS [tese]. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo; 2023.
20. Melo TG, Souza JBA, Lima LA, Guilherme JCM, Martins AP, Rodrigues RM. Contaminação parasitária em hortaliças comercializadas no município de Jataí-GO. *Rev Ciênc Méd Biol*. 2022; 21(2):259-66.
21. Gonzaga EMC, Duarte GR, Mota EKM, Aguiar SEM, Siebert THR. Análise parasitológica de hortaliças comercializadas em supermercados no município de Santarém-PA. *Braz J Develop*. 2023; 9(1):5932-41.
22. Carlon P. Aplicação de biofertilizantes de excretas humanas para o cultivo de alimentos: eficiência agrônômica e comportamento microbiológico [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2021.
23. Mattos KMC. Viabilidade da irrigação com água contaminada por esgoto doméstico na produção hortícola [tese]. Botucatu: Universidade Estadual Paulista; 2003.
24. Clima Jundiaí (Brasil). Climate Data. 2021 [acesso em 24 jul 2023]. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/jundiai-749/#climate-graph>

25. Reis JBA, Silva AB, Almeida GG, Lemos LS, Lopes JCM, Silva FBA, et al. Estudo comparativo da ação sanitizantes de uso caseiros em hortaliças contaminadas com ancilostomídeos. *Revisa*. 2020; 9(2):241-53.
26. Barreto LKO, Miranda VJC, Diógenes AAFM, Paiva EFD, Rocha BL, Mendonça LP. Influência da lavagem e higienização na contaminação por coliformes totais em coentros vendidos em supermercado. *Científica Mult J*. 2023; 10(1):1-5.
27. Assis EP, Mesquita ARC, Romeiro ET. Avaliação parasitológica em hortaliças comercializadas em feiras de orgânicos e pontos agroecológicos do Recife/PE. In: Andrade DF. *Ciência e tecnologia dos alimentos*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Poisson; 2022. p. 152.