

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM *LACTUCA SATIVA*: UMA REVISÃO DE LITERATURA^a

MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION IN *LACTUCA SATIVA*: A LITERATURE REVIEW

Edson Henrique Bispo Amaral¹
Gabriela Braga Andrade¹
Helinéia de Jesus da Cruz¹
Lara Cristine da Silva Vieira²
Moisés Ferreira Eleutério Silva³

A alface é uma das hortaliças mais produzidas e consumidas no Brasil. Muito desta preferência pode ser explicada pelo seu baixo custo, a facilidade de ser encontrada e seu valor nutricional, além de oferecer potenciais benefícios à saúde. Entretanto, essa realidade é posta à prova quando se observa a má higienização associada à irrigação com água contaminada e a precariedade na sua produção e armazenamento. Esses fatores têm levado a um aumento da contaminação por microrganismos patogênicos que, quando ingeridos, podem ocasionar infecções gastrointestinais de variada gravidade no homem. Tendo isso em vista, a presente revisão de literatura teve como objetivo destacar os principais microrganismos veiculados pela espécie vegetal *Lactuca sativa* e a importância da qualidade de sua higienização antes do consumo. Para tanto foram escolhidos 15 artigos selecionados com os seguintes critérios de inclusão: estar na língua inglesa ou portuguesa e ter sido publicados entre 2010 e 2018. Observou-se na literatura que os microrganismos mais incidentes foram *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*, sendo estes bastonetes gram negativos pertencentes à família Enterobacteriaceae. Considerados como os principais causadores de doenças infecciosas veiculadas por alimentos, os mesmos são responsáveis por uma quantidade exacerbada de internamentos, o que evidencia a importância do combate desses patógenos para a saúde pública. Portanto, pode-se concluir que é perceptível a necessidade de campanhas de educação em saúde pública para que haja conscientização da importância da redução dos riscos de infecção por agentes biológicos.

Palavras Chave: *Lactuca sativa*. Enterobactéria. *Salmonella spp.* *E. coli*. Contaminação

*Lettuce is one of the most produced and consumed vegetables in Brazil. Much of this preference can be explained by its low cost, the ease of being found and its nutritional value, in addition to having potential health benefits. However, this reality is put to the test when poor sanitation associated with irrigation with contaminated water, and the precariousness in the production and storage of this vegetable is observed. These factors have led to increased contamination by pathogenic microorganisms. These, when ingested, can cause gastrointestinal infections in human beings, being able to present symptoms of varied gravitas. With this in view, the present literature review aimed to highlight the main microorganisms propagated by the plant species *Lactuca sativa* and the importance of the sanitation quality of this vegetable. For this purpose, 15 articles were selected with the following inclusion criteria: written in English or Portuguese, and published between 2010 and 2018. Data published in the literature indicate that the most frequent microorganisms were *Salmonella spp.* and *Escherichia coli*, being these gram negative rods belonging to the family Enterobacteriaceae. Considered to be the main cause of foodborne infectious diseases, they are responsible for an exacerbated number of hospitalizations, which highlights the importance of combating these pathogens through public health policies. Therefore, it is possible to conclude that the need for public health education campaigns is evident in order to raise the awareness of the importance of reducing the risks of infection by biological agents.*

Keywords: *Lactuca sativa*. Enterobacterium. *Salmonella spp.* *E. coli*. Contamination.

^aTrabalho apresentado no XV Seminário Estudantil de Pesquisa da FAMAM e selecionado pela comissão científica do evento para publicação.

¹Graduandos do Bacharelado em Biomedicina, Faculdade Maria Milza, e-mail: riky.bispo.amaral@gmail.com; gabiandraade2@gmail.com; neiaa627@gmail.com.

²Biomédica, Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (FAMAM); e-mail: larinha_cristine@hotmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/0614892936219093>

³Mestre em Engenharia Civil com ênfase em Construção Civil e Tecnologia dos Materiais pela Universidade Federal da Bahia; e-mail: eng_mfes@yahoo.com.br. CV: <http://lattes.cnpq.br/3558093503935576>

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma planta que tem sua origem no continente asiático, pertencente à família *Asteraceae* e que foi trazida ao Brasil pelos portugueses no século XVI, sendo considerada o grupo de hortaliças folhosas mais consumidas no país. Isso se deu devido ao seu alto teor de vitaminas (A1, B1, B2 e C) e minerais, como ferro e fósforo, além de ser a sexta hortaliça em importância econômica (ABREU *et al.*, 2010). A produção da alface no Brasil se restringe ao mercado nacional, e por ser perecível, as regiões de plantio se situam em grande parte dos casos próximas ao mercado consumidor, uma vez que, predominantemente, são comercializadas *in natura*. (SOARES; CANTOS *apud* 2006 PAIVA, 2011). Paiva (2011) informa que, embora a alface seja reconhecida como uma planta que é típica de clima temperado, esta foi melhorada geneticamente para que apresentasse maior tolerância à temperaturas elevadas, permitindo o seu cultivo durante todo o ano, contudo, temperaturas abaixo de 10°C retardam seu crescimento, bem como acima de 30°C encurtam seu ciclo vegetativo.

De acordo com Abreu *et al.* (2010), a preocupação do ser humano com a nutrição e com o bem estar tem aumentado, o que conseqüentemente tem levado ao alto índice de consumo de alimentos com elevado valor nutricional, como as hortaliças, com destaque para a alface. Esta é considerada mais popular devido ao seu sabor suave, produção fácil e adaptável a vários tipos de solos, ao seu baixo custo no mercado e às variedades disponibilizadas, como lisa, crespa e americana (COSTA *et al.*, 2012). Vinculado a essa crescente busca pelo produto referido, vem crescendo também o surgimento e proliferação de microrganismos infectantes para humanos; isso se dá por esta variedade de hortaliça ser cultivada em solos e irrigados, muitas vezes, com água de rios e lagos contaminados. Grande parte destes microrganismos são patogênicos, o que pode causar nos indivíduos diversas sintomatologias características de uma infecção gastrointestinal, como diarreia, náuseas, vômitos, tonturas, dentre outras. A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que diarreias, provocadas por ingestão de alimentos contaminados e irrigados com água contaminada, é uma das causas associadas ao aparecimento de doenças e mortes em países desenvolvidos, em que 1,8 milhões de pessoas morrem por ano, principalmente as crianças (VEIGA *et al.*, 2009). Newell *et al.* (2010) acrescentam que a prevalência de contaminação em idosos, crianças e pessoas portadoras de HIV torna-se maior, transformando estes em um grupo de risco, além de alertar para maiores cuidados com os métodos alimentares.

Dentre os microrganismos que podem contaminar a *Lactuca sativa* podemos destacar a família *Enterobacteriaceae* (enterobactérias). Esta família é formada por de bactérias gram-negativas que podem ser encontradas em plantas, solo, água e na flora natural do ser humano, sendo a *Salmonella spp* e a *Escherichia coli* (E. coli) as principais representantes desta família, associadas a diversas infecções e intoxicações alimentares, principalmente pelo alto consumo de hortaliças *in natura* (ALVES, 2012). Segundo Shinohara *et al.* (2014), a contaminação em hortaliças acontece desde o cultivo, escolha dos adubos usados, água utilizada na irrigação, o armazenamento, transporte, até chegar ao consumidor, sendo esses fatores predisponentes e favoráveis para a transmissão de agentes patogênicos. Alves *et al.* (2007) também destacam que os alimentos podem ser contaminados biologicamente ainda no campo, ou em alguns dos processos usados até serem comercializados, uma vez que as bactérias possuem grande facilidade de se multiplicar nos alimentos desde que haja condições favoráveis, como uma temperatura média de 35°C e a presença de nutrientes e umidade.

Diante disso, fica claro que a falta de educação sanitária e de noções mínimas de higienização pessoal são fatores desencadeantes da contaminação. A literatura mostra que alguns manipuladores de alimentos são analfabetos, não demonstrando, então, consciência do perigo que é a contaminação dos alimentos, principalmente aqueles consumidos crus, como a alface, e não reconhecendo simples hábitos, como lavar as mãos antes e depois de manipular as hortaliças, bem como após ir ao banheiro (PAIVA, 2011).

Portanto, a presente revisão de literatura teve como objetivo destacar os principais microrganismos veiculados pela espécie vegetal *Lactuca sativa* e a importância da qualidade desta hortaliça.

METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão bibliográfica sobre a temática “Análise microbiológica da *Lactuca sativa*”, de caráter qualitativo nas bases de dados Scielo, Lilacs, PubMed e Google Acadêmico. A pesquisa procurou destacar a relação entre os aspectos microbiológicos e os métodos de higienização, tratamento e prevenção, visando a segurança do consumo da hortaliça em questão. Para tanto foram selecionados 15 artigos, utilizando-se como critérios de inclusão ter sido publicados entre 2010 a 2018 em língua inglesa ou portuguesa.

RESULTADOS

Por se tratar de uma das hortaliças folhosas mais consumidas no Brasil, a *Lactuca sativa* é comercializada e cultivada em grande escala, para responder à demanda comercial. Por ser consumida crua, a contaminação alimentar aumenta, devido ao manejo desses alimentos (MACHADO; COSTA, 2017). Tanto a água utilizada na irrigação quanto o adubo podem transmitir microorganismos para as hortaliças, como por exemplo as bactérias *Salmonella spp* e *Escherichia coli*. Embora esta última esteja presente na microbiota intestinal humana, quando em grande quantidade pode se tornar prejudicial à saúde dos indivíduos. A infecção ocorre principalmente quando as hortaliças estão localizadas em regiões com descarte de dejetos no solo, que são carregados pela chuva e acabam servindo de irrigação para as hortaliças, favorecendo a contaminação (BARBOSA *et al.*, 2013). Além disso, o adubo natural utilizado para o cultivo das hortaliças é constituído de esterco de animais, o que representa um risco adicional à transmissão de patógenos intestinais que estão presentes nas fezes de animais (SANTARÉM; GIUFFRIDA; CHESINE, 2012).

Por possuírem estruturas muito simples e serem unicelulares, caso encontrem nutrientes, pH e temperatura favoráveis ao seu desenvolvimento, se multiplicam muito rapidamente (ALVES, 2012). A *E. coli* é uma bactéria gram-negativa do grupo coliforme fecal, que se divide em cinco tipos: enteropatogênica, enterotoxigênicas, enteroinvasivas, enterohemorrágicas e enteroagregativas (Tabela 1). Essas têm por função impedir a proliferação de outros tipos de bactérias na microbiota e sintetizar certos tipos de vitaminas. Além disso, por ser uma enterobactéria, quando é detectada nos alimentos, indica que há contaminação de origem fecal e, portanto, os mesmos estavam em condições higiênicas insatisfatórias (MACHADO; COSTA, 2017). Alguns sorogrupos da *E. coli* causam doenças de grande relevância no trato gastrointestinal, como a *E. coli* O157: H7, que está presente em adubos e água contaminada, e pode penetrar na alface através da sua raiz e se difundir para a região comestível do vegetal (SHINOHARA *et al.*, 2014). Sendo assim, dependendo do nível de patogenicidade, esse microrganismo pode provocar diversas reações, que podem ser leves ou agressivas, como diarreia e náuseas, além de infecções urinárias e doenças respiratórias (BARBOSA *et al.*, 2013).

Segundo Oliveira e Junqueira (2005) e José e Silva (2014), apesar de qualquer microrganismo poder ser um potencial causador de patologias veiculadas por alimentos, a *Salmonella spp.* é uma das mais importantes, uma vez que atinge os alimentos de forma direta ou indireta, através do excremento de pessoas ou de água contaminada por dejetos. A doença se manifesta quando um elevado número de microorganismos é ingerido após a multiplicação em alimentos que ficaram expostos à temperatura ambiente. Essa bactéria infecta humanos através da sua capacidade de sobreviver à acidez do estômago e chegar ao intestino, causando salmonelose, cujos sintomas são infecção gastrointestinal, febre, dor de cabeça, diarreia e vômitos, estando a *Salmonella* entre os enteropatógenos mais frequentes em casos e surtos de infecções de origem alimentar em vários países. Os sintomas, geralmente, melhoram após dois ou três dias, não sendo necessário uso de antibióticos (ALVES, 2012).

A resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece padrões microbiológicos quanto à presença de *Salmonella spp.* De acordo com a resolução, as hortaliças cruas não devem apresentar a bactéria em 25g do produto, sendo tolerado até 10² NMP/g da amostra para coliformes termotolerantes, visando, com isso, proteção à saúde da

Tabela 1. Descrição dos diversos tipos de bactérias *E. coli*.

Descrição das bactérias <i>E. coli</i>	
SUBTIPO:	CARACTERÍSTICA PATOGÊNICA:
<i>Escherichia coli</i> enteropatogênica (EPEC)	Geralmente associada à diarreia do recém nascido, essa variedade é capaz de aderir-se às paredes do intestino delgado, obstruindo e destruindo assim as microvilosidades da região à qual está aderida .
<i>Escherichia coli</i> enterotoxigênica (ETEC)	Ocasiona a diarreia do viajante. Se adere à mucosa intestinal do hospedeiro, impedindo a correta absorção de nutrientes e produzindo toxinas que resultam em uma diarreia aquosa. Podem causar, além da diarreia, quadros febris, cólicas abdominais e fadiga.
<i>Escherichia coli</i> enteroinvasiva (EIEC)	Essa variedade, que diferente das demais se encontra também em países em desenvolvimento, se assemelha a uma outra espécie de microrganismos, a <i>Shigella</i> . As duas bactérias possuem a capacidade de invadir os enterócitos e neles realizar sua multiplicação, ao fim são capazes de romper a células hospedeira e invadir outras circunvizinhas.
<i>Escherichia coli</i> enterohemorrágica (EHEC)	Considerada a de maior importância médica, essa variedade de <i>E. coli</i> é capaz de produzir toxinas conhecidas como verotoxina e toxina do tipo shiga, que são capazes de ocasionar lise dos enterócitos e por isso dão origem a uma diarreia sanguinolenta. Estas são também capazes de aderir -se à membrana dos enterócitos, porém com maior estabilidade, uma vez que produzem uma espécie de filamento âncora, com o qual se instalam na célula
<i>Escherichia coli</i> enteroagregativa (EaggEC)	Estas cepas tem a característica de se agregarem umas às outras e às células intestinais formando um espécie de biofilme.

Fonte: Adaptação dos materiais de Alves, 2012 e de Pereira, 2009.

população (SHINOHARA *et al.*, 2014). Contudo, estudos feitos por Santos e Rezende (2015) ao avaliar a qualidade microbiológica da alface *Lactuca sativa* cultivada de forma tradicional, encontraram elevado número de coliformes termotolerantes, o que pode indicar a presença de patógenos como *Escherichia coli*, o que pode causar danos à saúde do consumidor. Costa *et al.* (2012) realizaram a avaliação microbiológica da alface, utilizando dois processos de higienização, o tradicional (solução clorada a 200 ppm de hipoclorito de cálcio) e o método teste proposto, utilizando um detergente para vegetais. Eles observaram alta contaminação de coliformes com valor médio de 346 NPM/g, ultrapassando drasticamente o valor estipulado pela legislação. Já Santana *et al.* (2006) constataram a contaminação por coliformes em 100% das amostras de alface orgânico, antes do processo de higienização.

Apesar dos achados, a quantidade de *Salmonella spp* presente estava dentro do padrão estabelecido pela ANVISA, assim como foi reportado por Shinohara *et al.* (2014). Dados semelhantes foram obtidos por Souza, Bezerra e Furtado (2006), que justificaram a ausência de *Salmonella spp* devido à possibilidade de inibição do crescimento de outras bactérias, quando a população de coliformes é muito grande.

Sendo assim, de acordo com Cardoso e Carvalho (2006), o nível de contaminação por *Salmonella spp*, no Brasil ainda não é totalmente conhecida, uma vez que se trata de uma doença que precisa ser notificada, porém os sintomas, muitas vezes, são resolvidas sem intervenção hospitalar e sem isolamento, o que, conseqüentemente, deixa de ser notada pela vigilância sanitária. Os autores afirmam, ainda, que a mortalidade por febre tifoide, decorrente de uma salmonelose, pode atingir até 10% dos casos, diferente das outras sintomatologias que atingem 1% dos casos.

Podemos assim, com base nos materiais encontrados, definir os microrganismos supracitados como os maiores potenciais causadores de patologias carregadas por alimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contaminação alimentar causada por microorganismos patogênicos pode desenvolver nos indivíduos desde uma infecção branda até sérias complicações, podendo levar à morte, em muitos casos. Essa é uma questão que tem causado várias discussões entre os pesquisadores. Porém, notou-se que a maior parte dessas contaminações, principalmente em alimentos de origem vegetal, com destaque para a alface, por ser o vegetal folhoso mais consumido no Brasil, acontece desde o cultivo, devido à falta de informações adequadas.

Sendo assim, acreditamos ser necessária uma campanha de educação em saúde, tanto para produtores quanto para consumidores e comerciantes de hortaliças, para informar sobre a importância de reduzir os riscos de infecção por agentes biológicos presentes em hortaliças consumidas *in natura*.

REFERÊNCIAS:

- ABREU, I. *et al.* Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v.30, n.1, p.108-118, mai. 2010.
- ALVES, A. **Doenças alimentares de origem bacteriana**. Tese (Mestrado em Ciências farmacêuticas) - Universidade Fernando Pessoa, Faculdade Ciências da Saúde. Portugal, 2012.
- BARBOSA, R., *et al.* Análise microbiológica de alface (*Lactuca sativa* Var. *crispa*) de diferentes pontos de comércio da cidade de João Pessoa-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.8, n.3, p.9-11, set. 2013.
- CARDOSO, T., CARVALHO, V. Toxinfecção alimentar por *Salmonella spp.* **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v.24, n.2, p.95-101, 2006.
- COSTA, E. *et al.* Avaliação Microbiológica de Alfaces (*Lactuca sativa* L.) convencionais e orgânicas e a eficiência de dois processos de higienização. **Alimentos e nutrição**, v.23, n.3, p.387-392, set. 2012.
- SOUZA, Cintya de Oliveira *et al.* Escherichia coli enteropatogênica: uma categoria diarreiogênica versátil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, [S.l.], v. 7, n.2, p. 79-91, 2016.
- MACHADO, J., COSTA, P. Contaminação bacteriana em hortaliças comercializadas em feiras livres. **Revista Educação, meio ambiente e saúde**, v.7, n.3, p.69-77, set. 2017.
- MENEZES, N.; SANTOS, O.; SCHMIDT D. Produção de sementes de alface em cultivo hidropônico. **Ciência rural**, v.31, n.4, p.705-706, 2001.
- NEWELL, D. *et al.* Food-borne diseases - The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. **International Journal of Food Microbiology**, n.139, p.3-15, 2010.
- OLIVEIRA, I., JUNQUEIRA, A. **Aspectos da contaminação microbiológica em hortaliças**, 2005.
- PAIVA, J. **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 de Mestrado, IBILCE, UNESP, São Paulo, 2011.
- SANTANA, L. *et al.* Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v.26, n.2, p.264-269, jun.2006.
- SANTARÉM, V., GIUFFRIDA, R., CHESINE, P. Contaminação de hortaliças por endoparasitas e *Salmonella spp.* em Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Colloquium Agrarie**, São Paulo, v.8, n.1, jun. 2012.
- LEITE PEREIRA, Alex. **Patogênese de Escherichia coli enteroagregativa**: o papel de supostos pili F na intensificação de biofilmes mistos e na adesão a células HeLa. 2009. 78 p. Tese (Doutor em Biologia Molecular)- Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SANTOS, L. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica da alface (*Lactuca sativa*) comercializada na cidade de Pará de Minas-MG, **Hig. aliment**, Minas Gerais 2015.

SHINOHARA, N. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do Recife, Brasil. **Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos”**, v.6, n.1, p.102-112, jun. 2014.

SOUZA, M. L.; BEZERRA, D. C. F.; FURTADO, C. M. Avaliação higiênico sanitária de Alfaces (*Lactuca sativa*) cultivadas pelos processos convencional e hidropônico e comercializadas em Rio Branco, AC. **Higiene Alimentar**, v. 20, p. 92-99, 2006.

VEIGA, Alexandra, *et al.* Direcção de avaliação e comunicação dos riscos. **Autoridade de segurança alimentar e económica**. Portugal, 2009.

JOSÉ, Jackline Freitas Brilhante de São; SILVA, Leonardo Faria. Ocorrência de patógenos em frutas e hortaliças. **Higiene Alimentar**, [S.l.], v. 28, n. 234, p. 96-101, jul. 2014.