

Avaliação parasitológica e microbiológica de hortaliças submetidas à sanitização com hipoclorito de sódio

Parasitological and microbiological evaluation of vegetables subjected to sanitization with sodium hypochlorite

Threice Natália Ribeiro Pexe, Julia Yumi Muraoka, Fabiana Cristina Donofrio, Cibele Bonacorsi+

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Resumo. A alta incidência de doenças parasitárias é de grande importância para a Saúde Pública, pois afetam principalmente as sociedades mais carentes dos países em desenvolvimento. Essas doenças podem acometer pessoas de diferentes faixas etárias e tendo como principais sintomas: anemia, diarreia, emagrecimento, diminuição da capacidade de trabalho e aprendizado, entre outros. Grande parte dos agentes etiológicos de enfermidades entéricas é veiculada através de alimentos, como, por exemplo, hortaliças e frutas contaminadas, tendo grande importância a contaminação parasitológica e microbiológica. Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar a avaliação parasitológica e microbiológica em verduras adquiridas na cidade de Sinop-MT, bem como verificar a eficácia da lavagem e do processo de sanitização com hipoclorito de sódio na redução ou eliminação de enteroparasitas e enterobactérias, em especial *Escherichia coli*. Para isso, foram analisadas 40 amostras de verduras (agrião, alface, almeirão, couve, escarola, rúcula, salsinha) selecionadas de forma aleatória em supermercados, feiras livres e horta comunitária da cidade. As verduras foram submetidas a uma lavagem com água destilada estéril antes (primeira lavagem) da aplicação de hipoclorito de sódio 200 ppm outra após ao processo de sanitização (segunda lavagem). Posteriormente, as águas provenientes das lavagens foram submetidas a pesquisa de formas parasitárias pelo método de sedimentação espontânea e por centrifugação simples. Também foi realizada a pesquisa de enterobactérias a partir dos líquidos obtidos em ambas as lavagens. A análise parasitológica revelou que das 40 hortaliças avaliadas (considerando a primeira lavagem), 12 (30,0%) apresentaram contaminação por enteroparasitas, sendo as formas encontradas: ovos de *Enterobius vermiculares*, *Hymenolepis nana* e *Toxocara* sp., bem como cistos de *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e larvas de *Strongyloides stercoralis*. Entretanto, após a utilização do hipoclorito de sódio, verificou-se a ausência de formas parasitárias na análise dos sedimentos da água proveniente da segunda lavagem das verduras. Já nas análises microbiológicas todas as 40 amostras, antes do tratamento com hipoclorito de sódio, apresentaram crescimento microbiano, e 3 hortaliças (7,5%) revelaram a presença de *Escherichia coli*. Após o processo de sanitização com o hipoclorito de sódio, foi possível verificar ausência de crescimento bacteriano para todas as amostras. Tal fato revela a educação da população sobre a manipulação e higienização de hortaliças que serão consumidas, especialmente, cruas e o emprego de hipoclorito de sódio podem contribuir na redução da transmissão de enteroparasitoses e outras doenças veiculadas por esse tipo de alimento.

Palavras-chaves: hortaliças, contaminação, enteroparasitas, enterobactérias

Abstract. The high incidence of parasitic diseases is of great importance to public health, as they mainly affect the poorest societies in developing countries. These diseases can affect people of different age groups and have the following main symptoms: anemia, diarrhea, weight loss, decreased work and learning capacity, among others. Most of the etiological agents of enteric diseases are transmitted through food, such as contaminated vegetables and fruits, with parasitological and microbiological contamination being of great importance. Thus, the objective of this study was to perform a parasitological and microbiological evaluation of vegetables purchased in the city of Sinop-MT, as well as to verify the effectiveness of washing and sanitizing with sodium hypochlorite in reducing or eliminating enteroparasites and enterobacteria, especially *Escherichia coli*. To this end, 40 vegetable samples (watercress, lettuce, chicory, kale, escarole, arugula, parsley) were randomly selected from supermarkets, open-air markets, and community gardens in the city and analyzed. The vegetables were washed with sterile distilled water before (first wash) the application of 200 ppm

sodiumhypochlorite and again after the sanitization process (second wash). Subsequently, the wash water was examined for parasitic forms using the spontaneous sedimentation method and simple centrifugation. Enterobacteria were also examined in the liquids obtained from both washings. Parasitological analysis revealed that of the 40 vegetables evaluated (considering the first wash), 12 (30.0%) were contaminated with enteroparasites, the forms found: eggs of *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis nana*, and *Toxocara* sp. eggs, as well as *Entamoeba coli* and *Endolimax nana* cysts and *Strongyloides stercoralis* larvae. However, after the use of sodium hypochlorite, no parasitic forms were found in the analysis of sediments from the water from the second washing of the vegetables. In the microbiological analyses, all 40 samples, before treatment with sodium hypochlorite, showed microbial growth, and 3 vegetables (7.5%) revealed the presence of *Escherichia coli*. After the sanitization process with sodium hypochlorite, it was possible to verify the absence of bacterial growth for all samples. This fact reveals that educating the population about the handling and sanitization of vegetables that will be consumed, especially raw, and the use of sodium hypochlorite can contribute to reducing the transmission of enteroparasites and other diseases carried by this type of food.

Keywords: vegetables, contamination, enteroparasites, enterobacteria.

Introdução

A ocorrência de infecções parasitárias é de grande importância para a Saúde Pública, pois elas afetam principalmente as sociedades mais carentes de países em desenvolvimento. Essas doenças podem acometer pessoas de diferentes faixas etárias e tendo como principais sintomas: anemia, diarreia, emagrecimento, diminuição da capacidade de trabalho e aprendizado, entre outros (De Souza et al., 2020; Paula et al., 2003; Passos et al., 2024; Sousa et al., 2023).

Sabe-se que, durante as últimas décadas, a incidência de surtos relacionados a agentes infecciosos transmitidos através da água e alimentos teve uma diminuição, devido a uma melhora do saneamento básico, bem como aos hábitos de higiene da população (De Wit et al., 2024; Rosa et al., 2021). Entretanto, em países que ainda possuem condições sanitárias precárias, os casos de contaminação direta e indireta da água (um dos principais veículos de transmissão) e alimentos ainda ocorrem em números alarmantes (Almeida et al., 2024; Ataídes, 2025; Bones et al., 2025; Brasil, 2024; De Wit et al., 2024; Neves et al., 2025).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO) as doenças causadas pela ingestão de água e alimentos contaminados com bactérias, vírus, parasitas ou mesmo substâncias químicas, causam um impacto socioeconômico considerável, além de sobrecarregarem os sistemas de saúde dos países (WHO, 2025). Reconhecendo a gravidade da falta de segurança dos alimentos e das doenças transmitidas por alimentos como uma importante causa de doenças e mortes em todo o mundo, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) estabeleceu como prioridade a inocuidade dos alimentos e a prevenção e o controle na transmissão de tais doenças (UNA-SUS, 2015). O Dia Mundial da Segurança dos Alimentos, comemorado todo dia 7 de junho, desde 2019, tem como objetivo conscientizar e promover ações concretas para prevenir, detectar e controlar os riscos transmitidos por alimentos, promovendo, assim, a saúde humana, o comércio seguro, a agricultura responsável e o desenvolvimento sustentável (OPAS, 2025).

Grande parte dos agentes etiológicos de enfermidades entéricas, como protozoários e

helmintos, pode ser veiculada através de alimentos, como legumes e verduras contaminados (Cunha & Amichi, 2014; De Magalhães et al., 2010; Gregório et al., 2012; Soares & Cantos, 2006). Além disso, do ponto de vista microbiológico, problemas no cultivo, manuseio e processamento, sob condições inadequadas de higiene, podem contribuir significativamente para a elevação da população microbiana em vegetais consumidos pela população (Araujo et al., 2025; Bruno et al., 2005; Rodrigues et al., 2011; Rustichelliet al., 2017). Em locais que utilizam o adubo orgânico ou que empregam água contaminada no processo de cultivo e irrigação das hortaliças é esperado a presença de patógenos intestinais que acabam por contaminar os alimentos (Abreu et al., 2010; Amaral et al., 2019). Destaca-se também que das condições de higiene nos mercados atacadistas e varejistas podem influenciar na qualidade microbiológica das hortaliças (Lana, 2021).

Alguns dos patógenos mais comuns de interesse em alimentos são os coliformes, classificados em: coliformes totais e termotolerantes (anteriormente chamados de coliformes fecais). A princípio, os chamados coliformes fecais abrangiam enterobactérias de origem fecal, como a *Escherichia coli*, porém hoje se sabe que esse grupo inclui membros de origem não fecal (Da Silva et al., 2017; Food Safety Brazil, 2018; Kasvi, 2025). A presença de coliformes termotolerantes em alimentos não quer dizer necessariamente que exista contaminação de origem fecal, entretanto, sua presença pode indicar comprometimento da qualidade higiênico-sanitária de alimentos e riscos de veiculação de muitos outros patógenos bacterianos, virais e parasitários (Da Silva et al., 2017; Rezende et al., 2021).

As hortaliças são muito importantes para a dieta, pois são fontes de vitaminas, sais minerais e fibras, que melhoram o trânsito intestinal, contribuem para manutenção da microbiota benéfica e auxiliam no controle de diversos processos metabólicos do organismo (De Carvalho et al., 2006; Freitas et al., 2021). Entretanto, apesar da enorme importância na dieta, as hortaliças in natura e sem a devida higienização podem representar riscos à saúde, pois se estiverem contaminadas acabam veiculando diferentes micro-organismos e

enteroparasitas para o consumidor (Ansari et al., 2025; Coelho et al., 2001).

Conforme recomendações, após lavagem em água, os legumes e verduras devem permanecer imersos em solução de água clorada a aproximadamente 200 partes por milhão (ppm) por 10 a 15 minutos (cerca de 1 colher de sopa de água sanitária comum para cada litro de água) para que possam ser consumidas com segurança (Brasil, 2016; Química Avanzi, 2025; Silva et al., 2016).

Considerando que a contaminação de alimentos constitui um sério problema de Saúde Pública, este trabalho teve como objetivo realizar a avaliação parasitológica e microbiológica em verduras adquiridas na cidade de Sinop-MT, bem como verificar a eficácia da lavagem e do processo de sanitização com hipoclorito de sódio na redução ou eliminação de enteroparasitas e enterobactérias, em especial *Escherichia coli*, nas amostras.

Materiais e Métodos

Coleta das amostras

As hortaliças, representadas por diferentes tipos de verduras, foram selecionadas de forma aleatória e adquiridas em diferentes estabelecimentos da cidade de Sinop – MT (Brasil), identificados como: Local A (Supermercado), B (Supermercado), C (Supermercado), D (Feira livre) e E (Horta comunitária). Foi analisado um total de 40 amostras (agrião, alface lisa ou crespa, almeirão, couve, escarola, rúcula, salsinha), garantindo um número mínimo de 5 amostras para cada tipo de hortaliça. As verduras foram acondicionadas em sacos plásticos para alimentos e encaminhadas ao laboratório de Análises Clínicas da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT para realização das análises.

Pesquisa parasitológica e microbiológica

A lavagem, higienização e sanitização das hortaliças, bem como as análises parasitológicas e microbiológicas foram realizadas seguindo recomendações descritas na literatura, com adaptações (Alves et al., 2013; Beletini et al., 2014; Brasil, 2016; Carvalho et al., 2024; De Carli, 2007; Procop et al., 2018; Silva et al., 2016).

Pesquisa parasitológica

As verduras foram desfolhadas, desprezando-se partes deterioradas e talos, pelo processo manual utilizando luvas descartáveis de látex sem pó. Após pesagem, as amostras foram inicialmente colocadas em um saco plástico para alimentos limpo onde foram adicionados 500 mL de água destilada estéril e agitadas manualmente por 3 minutos, sendo a água desta pré-lavagem desprezada. Posteriormente, as verduras, previamente lavadas, foram colocadas em um novo saco plástico limpo e novamente lavadas com 500 mL de água destilada estéril (primeira lavagem), mantendo-se agitação manual por 3 minutos. Na sequência, as folhas foram retiradas do saco e mantidas, por 15 minutos, em uma bacia (limpa e higienizada com álcool 70%) com 500 mL de água

destilada estéril acrescida de solução comercial de água sanitária (hipoclorito de sódio 200 ppm). Após processo sanitização, as amostras foram colocadas novamente em novo saco plástico limpo e lavadas com 500 mL de água destilada estéril (segunda lavagem), com agitação manual por 3 minutos.

As águas utilizadas na primeira e segunda foram submetidas a análise parasitológica pelos métodos de sedimentação espontânea e sedimentação por centrifugação. Para isso, as águas provenientes das lavagens foram transferidas inicialmente para uma proveta de 500 mL e o material deixado em repouso, para sedimentação espontânea, por 10-12 horas e, posteriormente, cerca de 100 mL do material sedimentado foram transferidos para um cálice cônico, para uma segunda sedimentação espontânea por cerca de 6-8 horas.

Os líquidos obtidos das lavagens também foram submetidos a sedimentação centrifugação (2000 rpm por 10 minutos) para análise. Todos os sedimentos obtidos foram analisados microscopicamente (corando-se com lugol) para pesquisa das formas parasitárias.

Pesquisa de enterobactérias e identificação de *Escherichia coli*

A água empregada na primeira lavagem e a água obtida após o processo de sanitização com hipoclorito de sódio foram submetidas a pesquisa de enterobactérias.

Na análise microbiológica, 100 µL das águas das lavagens (não e diluídas 1:10 e 1:100 em solução salina 0,9% estéril) foram semeados na superfície de placas de Petri contendo meio ágar MacConkey e meio EMB (Eosina Azul de Metileno), as quais foram incubadas em atmosfera de aerobiose a 37°C, por 18-24 horas. Quando observou-se o crescimento de colônias suspeitas nos meios seletivos, procedeu-se a preparação de lâminas e coloração de Gram para análise morfológica em microscopia óptica. A identificação bacteriana foi realizada utilizando testes (oxidase e catalase) e meios específicos (ágar triplo açúcar ferro – TSI, ágar sulfeto indol motilidade – SIM, ágar citrato, caldo ureia, ágar fenilalanina, ágar lisina ferro, Kit Bactray®1, 2 e 3 (Laborclin, 2025; Procop et al., 2018).

Análise estatística

Os dados foram plotados em arquivo Microsoft® Excel® e os resultados apresentados em números absolutos e porcentagem.

Resultados e discussão

Neste estudo foram analisadas 40 amostras de hortaliças (agrião – 5; alface – 6; almeirão – 6; couve – 5; escarola – 6; rúcula – 6; salsinha – 6), as quais foram submetidas a uma lavagem com água destilada estéril antes (primeira lavagem) e após (segunda lavagem) sanitização com hipoclorito de sódio.

Na Tabela 1 é descrito a procedência, forma de cultivo, bem como as formas parasitárias encontradas na água da primeira lavagem e segunda lavagem, após o processo de sanitização com hipoclorito, das diferentes verduras adquiridas. Verificou-se que das 40 amostras analisadas, considerando a água da primeira lavagem, 12 apresentaram contaminação parasitária, representando 30,0% do total de amostras. As principais formas parasitárias encontradas foram: ovos de *Enterobius vermiculares*, *Hymenolepis nana* e *Toxocara* sp., bem como cistos de *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e larvas de *Strongyloides stercoralis*. Entretanto, após a utilização do hipoclorito de sódio, verificou-se a ausência de formas parasitárias na análise dos sedimentos da água proveniente da segunda lavagem das verduras.

Foram analisadas 28 amostras provenientes de supermercados da cidade e 12 amostras de feiras livres ou de hortas de pequenos produtores. E, do total de hortaliças analisadas, 29 eram oriundas de cultivo convencional e 11 de cultivo hidropônico, com percentual de contaminação de 45,5% (5 amostras) (Tabelas 1).

A Tabela 2 relaciona os tipos de estabelecimentos em que foram coletadas as hortaliças, a frequência de amostras contaminadas, dentre as obtidas, e também a porcentagem de contaminação em relação ao total de 40 amostras analisadas. A maioria das amostras foi adquirida em supermercados, os quais apresentaram taxas de contaminação variando entre 38,5% e 40,0%. Embora menos amostras tenham sido obtidos em feiras livres e hortas, proporcionalmente esses locais apresentaram menores índices de contaminação.

As enteroparasitoses representam um problema grave de Saúde Pública e apresentam incidência elevada em várias regiões do Brasil. Diversas formas evolutivas infectantes para o ser humano podem estar presentes no solo, assim como na água utilizada na irrigação e higienização de hortaliças, configurando importantes fontes de contaminação (Da Silva et al., 2005; De Lima et al., 2021; De Melo et al., 2022; Do Espírito Santo & Almeida, 2023; Franco et al., 2001). Apesar das feiras livres e hortas comunitárias, em virtude da forma de exposição e acondicionamento dos produtos, poderem contribuir significativamente para a disseminação de patógenos que estão relacionados a doenças veiculadas por alimentos (Da Silva et al., 2019; Do Espírito Santo & Almeida, 2023), neste trabalho observou-se uma taxa de contaminação parasitária maior em hortaliças provenientes dos supermercados da cidade.

Assim, a positividade de amostras avaliadas neste estudo pode estar relacionada com a qualidade do produto adquirido pelos supermercados, bem como, a prática de cultivo, por parte dos produtos, em solos contaminados ou emprego de água contaminada, e ainda

contaminação durante transporte e organização nas gondolas dos estabelecimentos comerciais.

Destaca-se, ainda, que a maioria das verduras hidropônicas foi obtida em supermercados, sendo essas as que apresentaram maiores taxas de contaminação, o que pode ter contribuído para o aumento da porcentagem de contaminação observada nesse tipo de estabelecimento. Em amostras hidropônicas, a contaminação pode ser atribuída, entre outros fatores, às condições higiênico-sanitárias da água utilizada, uma vez que, nesse sistema, as hortaliças recebem os nutrientes previamente dissolvidos em água, não sendo cultivadas em solo, o qual é reconhecidamente portador de diversos parasitas e contaminantes (De Santana et al., 2006; Dos Reis et al., 2020).

Em estudo realizado em Florianópolis-SC, dentre as estruturas parasitárias comumente encontradas na análise parasitológica de hortaliças, destacaram-se: cistos de *Entamoeba* sp., *Giardia* sp., *Endolimax nana*, ovos de ancilostomídeos, *Toxocara canis*, *Hymenolepis nana*, *Enterobius vermiculares*, entre outros (Soares & Cantos, 2006). Pesquisa realizada na cidade de São Paulo detectou formas parasitárias de ancilostomídeos, *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis* e *Enterobius vermicularis*, sendo também observada também a presença de *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica/dispar* e *Giardia lamblia* (Gregório et al., 2012). Segundo Vieira et al. (2013), as principais espécies de importância médica e veterinária encontradas em amostras de alface, agrião e rúcula foram cistos de *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Giardia lamblia*, ovos de *Ascaris* sp., *Toxocara* sp. e larvas de ancilostomídeos.

Os resultados encontrados na presente pesquisa demonstraram a presença de importantes protozoários e helmintos relatados em outras pesquisas com hortaliças. A ocorrência da *Entamoeba coli* e *Endolimax nana* que apesar de serem consideradas amebas comensais, também levanta a suspeita de que as amostras possuem contaminação de origem fecal humana ou de outros animais. Também, pode-se inferir que a presença de ovo de *Toxocara* sp. em amostra que foi coletada de supermercado, indica a presença de cães e gatos (Guimarães et al., 2003), no local ou próximo ao plantio da hortaliça, e/ou irrigação com águas contaminadas.

Neste estudo, como reportado, também foi avaliada a taxa de contaminação parasitológica das amostras após o processo de sanitização com hipoclorito de sódio, sendo possível verificar ausência de formas parasitárias na análise da água da segunda lavagem (Tabela 1). Isso demonstra que a higienização das hortaliças com uma água com boa qualidade, a imersão delas em solução de hipoclorito de sódio durante tempo adequado e a higiene adequada no local de manuseio dos alimentos ajudam na redução de contaminação por enteroparasitas. O hipoclorito de sódio é utilizado frequentemente na sanitização de frutas, verduras e

legumes, sendo permitido e recomendado pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2016).

Trabalhos reportam que o hipoclorito de sódio apresenta melhor resultado como sanitizante quando comparado com o vinagre (ácido acético), especialmente considerando a menor concentração necessária para sucesso no processo (Do Nascimento & Alencar, 2014; Nascimento et al., 2002; Rossi et al., 2020; Soares et al., 2020).

Em relação a avaliação microbiológica da água empregada na primeira lavagem das hortaliças, todas as 40 amostras analisadas apresentaram crescimento bacteriano, sendo detectada a presença de enterobactérias, como *Pantoea agglomerans* (anteriormente denominado *Enterobacter agglomerans*), *Klebsiella aerogenes*

(anteriormente denominada *Enterobacter aerogenes*) e a *Serratia marcescens*.

Entretanto, apenas 3 hortaliças (7,5%) apresentaram crescimento de *Escherichia coli*, todas adquiridas em supermercados, com uma amostra (agrião) proveniente de cultivo hidropônico e duas (escarola e rúcula) de cultivo convencional. A Tabela 3 apresenta os gêneros e espécies de enterobactérias identificados nas amostras, destaca-se que duas hortaliças (agrião e almeirão) revelaram a presença de um gênero importante patógeno intestinal, a *Shigella* sp., tendo como principal reservatório o homem (Arantes et al., 2024; Da Cunha et al., 2017).

Tabela 1. Contaminação parasitária em amostras de hortaliças na cidade de Sinop – MT, segundo local de aquisição e forma de cultivo

Amostra	Tipo de Hortaliça	Local Aquisição ⁽¹⁾	Tipo de Cultivo	Formas parasitárias Primeira Lavagem ⁽²⁾	Segunda Lavagem ⁽³⁾
1	Almeirão	D	Convencional	N.E.	N.E.
2	Alface	A	Convencional	cisto de <i>Endolimax nana</i>	N.E.
3	Salsinha	A	Convencional	N.E.	N.E.
4	Almeirão	A	Convencional	ovo de <i>Enterobius vermiculares</i>	N.E.
5	Alface	A	Hidropônico	N.E.	N.E.
6	Rúcula	A	Convencional	cisto de <i>Endolimax nana</i>	N.E.
7	Alface	A	Convencional	N.E.	N.E.
8	Alface	A	Hidropônico	N.E.	N.E.
9	Rúcula	A	Convencional	N.E.	N.E.
10	Couve	B	Convencional	N.E.	N.E.
11	Alface	B	Hidropônico	ovo de <i>Hymenolepis nana</i> e cisto de <i>Entamoeba coli</i>	N.E.
12	Escarola	B	Convencional	N.E.	N.E.
13	Couve	B	Convencional	N.E.	N.E.
14	Escarola	B	Convencional	cisto de <i>Endolimax nana</i>	N.E.
15	Escarola	B	Convencional	N.E.	N.E.
16	Agrião	B	Hidropônico	cisto de <i>Entamoeba coli</i>	N.E.
17	Almeirão	B	Convencional	N.E.	N.E.
18	Almeirão	B	Convencional	N.E.	N.E.
19	Couve	E	Convencional	N.E.	N.E.
20	Couve	E	Convencional	N.E.	N.E.
21	Salsinha	E	Convencional	N.E.	N.E.
22	Salsinha	E	Convencional	N.E.	N.E.
23	Salsinha	D	Convencional	N.E.	N.E.
24	Salsinha	D	Convencional	N.E.	N.E.
25	Almeirão	A	Convencional	larva rabditoide de <i>Strongyloides stercoralis</i>	N.E.
26	Almeirão	A	Convencional	N.E.	N.E.
27	Couve	E	Convencional	N.E.	N.E.
28	Rúcula	D	Hidropônico	cisto de <i>Endolimax nana</i>	N.E.
29	Rúcula	D	Hidropônico	N.E.	N.E.
30	Escarola	B	Convencional	N.E.	N.E.
31	Salsinha	B	Convencional	N.E.	N.E.
32	Agrião	C	Hidropônico	ovo de <i>Toxocarasp.</i>	N.E.
33	Agrião	C	Hidropônico	N.E.	N.E.
34	Agrião	C	Hidropônico	N.E.	N.E.
35	Agrião	C	Hidropônico	cisto de <i>Endolimax nana</i>	N.E.
36	Rúcula	C	Convencional	N.E.	N.E.
37	Rúcula	D	Hidropônico	N.E.	N.E.
38	Alface	D	Convencional	N.E.	N.E.
39	Escarola	B	Convencional	cisto de <i>Endolimax nana</i>	N.E.
40	Escarola	B	Convencional	cisto de <i>Entamoeba coli</i>	N.E.

N.E. = não foram encontradas formas parasitárias na amostra analisada; ⁽¹⁾A, B e C são supermercado, Dfeira livre e E horta comunitária; ⁽²⁾Água proveniente da lavagem das verduras antes e ⁽³⁾após processo de sanitização com hipoclorito de sódio.

Tabela 2. Distribuição de frequências e percentuais de contaminação por parasitos em amostras de hortaliças obtidas em diferentes estabelecimentos cidade de Sinop – MT

Estabelecimento ⁽¹⁾	Amostras analisadas	Amostras contaminadas	% contaminação do estabelecimento (2)	% contaminação em relação ao total (3)
A	10	4	40,0%	10,0%
B	13	5	38,5%	12,5%
C	5	2	40,0%	5,0%
D	7	1	14,3%	2,5%
E	5	0	0,0%	0,0%
Total	40	12	-	30,0%

⁽¹⁾A, B e C são supermercado, D uma feira livre e E horta comunitária; ⁽²⁾Porcentagem de contaminação em relação ao número de amostras adquiridos em cada estabelecimento; ⁽³⁾Porcentagem de contaminação em relação ao total de 40 amostras analisadas.

Tabela 3. Principais gêneros e espécies de enterobactérias presentes em hortaliças obtidas em diferentes estabelecimentos cidade de Sinop – MT

Tipo de Hortaliça	Enterobactérias identificadas
Almeirão	<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Klebsiella ozaenae</i> , <i>Pantoea agglomerans</i> , <i>Serratia marcescens</i> <i>Shigella sp.</i>
Alface	<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Pantoea agglomerans</i> , <i>Serratia marcescens</i>
Agrião	<i>Enterobacter sp.</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Pantoea agglomerans</i> <i>Serratia marcescens</i> , <i>Shigella sp.</i>
Couve	<i>Klebsiella aerogenes</i> <i>Serratia marcescens</i>
Salsinha	<i>Citrobacter diversus</i> , <i>Pantoea agglomerans</i> <i>Serratia marcescens</i>
Escarola	<i>Citrobacter sp.</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pantoea agglomerans</i> , <i>Klebsiella sp.</i> E <i>Serratia marcescens</i>
Rúcula	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Enterobacter sp.</i> , <i>Escherichia coli</i> e <i>Klebsiella aerogenes</i>

A presença de *Escherichia coli*, bactéria em água e nos alimentos in natura, como as hortaliças, pode ser um indicador importante de contaminação de origem fecal (Duarte et al., 2023; Franco et al., 2005). E, apesar da presença de outros coliformes termotolerantes em alimentos, como espécies de *Klebsiella*, *Pantoea*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, não necessariamente indicar que uma exista contaminação de origem fecal, pode refletir baixas condições higiênico-sanitárias (Da Silva et al., 2017; Food SafetyBrazil, 2018; Kasvi, 2025).

Vale ressaltar que as hortaliças não lavadas e higienizadas naturalmente carregam micro-organismos, devido a uma contaminação natural em decorrência da proximidade com o solo, tendo como etapas críticas de contaminação o plantio, onde a adubação e irrigação são muitas vezes realizadas com água e esterco não tratados. Entretanto, é fundamental adotar práticas adequadas de higienização e manipulação de alimentos para prevenir a contaminação durante o seu armazenamento, preparação e consumo nas refeições (Silva et al., 2018; Stolarskiet al., 2015). No presente trabalho, após o processo de sanitização com o hipoclorito de sódio, foi possível verificar ausência de crescimento bacteriano na água da segunda lavagem indicando a eliminação total das bactérias pesquisadas presentes nas hortaliças, ou seja, o hipoclorito de sódio também foi eficaz para garantia da qualidade microbiológica desses alimentos.

Conclusão

As atividades de vigilância sanitária devem ser intensificadas na produção das hortaliças, através de ações educativas destinadas aos produtores e revendedores e, do monitoramento laboratorial das águas destinadas à irrigação das hortas e empregadas na hidroponia. A educação da população quanto a manipulação e higienização de hortaliças que serão consumidas, especialmente, cruas eo emprego de hipoclorito de sódio, podem também contribuir na redução da transmissão de enteroparasitoses e outras doenças veiculadas por esse tipo de alimento.

Agradecimentos

Agradecemos a UFMT pela disponibilização do laboratório para análise das amostras.

Referências

- ABREU, I.M.O. et al. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.30, Supl.1, p. 108-118, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612010000500018>
- ALMEIDA, S.B.S. et al. A relação entre a falta de saneamento básico, o aumento das doenças infecciosas e dos gastos públicos: revisão sistemática de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, p. 2, e68014, 2024. <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n2-090>

- ALVES, A.S. et al. Parasitos em Alface-Crespa (*Lactuca sativa* L.) de plantio convencional, comercializada em supermercados de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Revista Patologia Tropical*, v. 42, p. 2017-2029, 2013. <https://doi.org/10.5216/rpt.v42i2.25529>
- AMARAL, E.H.B. et al. Contaminação microbiológica em *Lactuca sativa*: uma revisão de literatura. *Textura, Governador Mangabeira*, v. 13, n. 22, p. 236-241, 2019. <https://doi.org/10.22479/desenregv13n22p236-240>
- ANSARI, Z. et al. High Intestinal Parasite Contamination in Raw Vegetables Sold in Kathmandu Metropolitan City, Nepal. *Journal of Tropical Medicine*, v. 2025, n. 1, 6509060, 2025. <https://doi.org/10.1155/jotm/6509060>
- ARANTES, F.V.F. et al. *Shigella* spp. isolada de hortaliças minimamente processadas e resistência a antibióticos. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 10, e11877, 2024. <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.10-314>
- ARAUJO, J.B. et al. Avaliação parasitológica e pesquisa de enterobactérias (*Escherichia coli*) em verduras servidas em um restaurante universitário. *Scientific Electronic Archives*, v. 18, n. 3, p. 1-7, 2025. <https://doi.org/10.36560/18320252065>
- ATAÍDES, R.J.C. COP30 and the Climate Consequences of Ignoring Sanitation, 2025. Disponível em: <https://www.thinkglobalhealth.org/article/cop30-and-the-climate-consequences-of-ignoring-sanitation>. Acesso em: 18 dez. 2025.
- BELETINI, L.F. et al. Enteroparasitas em alfaces (*Lactuca sativa*) variedade crespa previamente tratadas com desinfetantes. *Revista Thêma et Scientia*, v. 4, n. 1, p. 150-157, 2014.
- BONES, U.A. et al. Epidemiologic study of waterborne and foodborne diseases in Brazil: mapping trends and challenges through a 22-year (2000–2021) historical series. *Journal of Water and Health*, v. 23, n. 6, p. 671–683, 2025. <https://dx.doi.org/10.2166/wh.2025.184>
- BRASIL. Inequalities in access to water and sanitation are a global risk, say experts, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/g20/en/news/inequalities-in-access-to-water-and-sanitation-are-a-global-risk-say-experts>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Na cozinha com as frutas, legumes e verdura, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cozinha_frutas_legumes_verduras.pdf. Acesso em: 22 nov. 2025.
- BRUNO, L.M. et al. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). *Boletim do CEPPA*, v.23, n.1, p. 74-84, 2005. <https://doi.org/10.5380/cep.v23i1.1272>
- CARVALHO, A.B.S.C. et al. Detecção e identificação de enterobactérias nas saladas de frutas em comércios de Várzea Grande – MT. UNIVAG – Centro Universitário, 2024. Disponível em: <https://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/biomedicina/article/view/1939>. Acesso em: 11 nov. 2025.
- COELHO L.M.P.S. et al. Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortaliças consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 34, n. 5, p. 479-482, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822001000500012>
- CUNHA, L.F.; AMICHI, K.R. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses e práticas de higiene de manipuladores de alimentos: revisão da literatura. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 7, n. 1, p. 147-157, 2014.
- DA CUNHA, F.P.L. et al. *Shigella* spp: um problema de saúde pública. *Higiene Alimentar*, v. 31, n. 264/265, p. 52-57, 2017.
- DA SILVA, C.G.M. et al. Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. e outros parasitas em hortaliças consumidas in natura, no Recife. *Ciências e Saúde Coletiva*, v.10, p. 63-69, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232005000500009>
- DA SILVA, L.G.B. et al. Prevalência de estruturas parasitárias de protozoários e de helmintos em hortaliças comercializadas em barracas de rua no município de Crato–CE, Brasil. *Saúde, Santa Maria*, v. 44, n. 3, p. 1-12, 2019. <https://doi.org/10.5902/2236583429982>
- DA SILVA et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 5. ed, São Paulo: Blucher, 2017. 560p.
- DE CARLI, G. Parasitologia clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2007. 942p.
- DE CARVALHO, P.G.B. et al. Hortaliças como alimentos funcionais. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 4, p. 397-404, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362006000400001>
- DE LIMA, M.A.C. et al. Estudo de parasitas em hortaliças comercializadas em uma feira livre na

- região metropolitana do Recife. Revista Multidisciplinar em Saúde, v. 2, n. 1, 14, 2021. <https://doi.org/10.51161/remis/693>
- DE MAGALHÃES, V.M. et al. Inquérito parasitológico em manipuladores de alimentos em João Pessoa, PB, Brasil. Revista de Patologia Tropical, v. 39, n. 4, p. 335-342, 2010. <https://doi.org/10.5216/rpt.v39i4.13069>
- DE MELO, T.G. et al. Contaminação parasitária em hortaliças comercializadas no município de Jataí-GO. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 21, n. 2, p. 259-266, 2022. <https://doi.org/10.9771/cmbio.v21i2.44890>
- DE SANTANA, L.R.R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 2, p. 264-269, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000200006>
- DE SOUZA, H.P. et al. Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil de 2010 a 2017: aspectos para vigilância em saúde. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 44, p. 1-7, 2020. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.10>
- DE WIT, S. et al. Water, sanitation and hygiene (WASH): the evolution of a global health and development sector. BMJ Global Health, v. 9, n. 10, e015367, 2024. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2024-015367>
- DOESPÍRITO SANTO, A.M.; ALMEIDA, V.O. Contaminação da alface em supermercados e feiras livres: uma revisão sistemática. Revistaft - Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, v. 27, ed. 122, 2023. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7909161>
- DO NASCIMENTO, E.D.; ALENCAR, F.L.S. Eficiência antimicrobiana e antiparasitária de desinfetantes na higienização de hortaliças na cidade de Natal – RN. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 36 n. 2, p. 92-106, 2014. <https://doi.org/10.5902/2179460X12755>
- DOS REIS, R.S. et al. Análise parasitológica de hortaliças e avaliação dos cuidados e conhecimentos para o consumo in natura pela população. Revista Brasileira Multidisciplinar, v. 23, n. 2, p. 136-144, 2020. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2020.v23i2.767>
- DUARTE, A.S. et al. Pesquisa de coliformes totais e termotolerantes no rio Guamá no entorno do Ver-o-Peso no município de Belém-PA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, (São Paulo), v.9, n. 5, p. 3685-3698, 2023. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i5.10086>
- FOOD SAFETY BRAZIL. Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes: qual a diferença? 2018. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/coliformes-totais-e-coliformes-termotolerantes-voce-sabe-diferenca/>. Acesso em: 17 out. 2025.
- FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M.T. Microbiologia dos alimentos. 2 ed. São Paulo: Editora. Atheneu, 2023.312p.
- FRANCO, R.M.B. et al. Ocorrência of *Cryptosporidium* oocysts and cysts in raw from the Atibaia river, Campinas, Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 109-111, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652001000200011>
- FREITAS, P.G.N. et al. Importância nutricional das hortaliças. In: CARDOSO, A.I.I.; MAGRO, F.O. (eds). Hortas: sob um olhar que você nunca viu [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2021, p. 9-19. <https://doi.org/10.7476/9786557140574.0002>
- GREGÓRIO, D.S. et al. Estudo da contaminação por parasitas em hortaliças da região leste de São Paulo. Science in Health, v. 3, n. 2, p. 96-103, 2012.
- GUIMARÃES, A. M. et al. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 621-623, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822003000500014>
- KASVI. Qual a diferença entre coliformes totais e termotolerantes?, 2025. Disponível em: <https://kasvi.com.br/qual-a-diferenca-entre-coliformes-totais-e-termotolerantes/>. Acesso em: 10 out. 2025.
- LABORCLIN. Sistema Bactray. Disponível em: <https://www.laborclin.com.br/wp-content/uploads/2024/09/172013.pdf>. Acesso em: 22 out. 2025.
- LANA, N.M. Hortaliça não é só salada: alimentação saudável sem desperdício. Anápolis: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1131848/hortaliça-nao-e-so-salada-alimentação-saudável-sem-desperdício>. Acesso em: 10 out. 2025.
- NASCIMENTO, A.R. et al. Sanitização de saladas in natura oferecidas em restaurantes self-service de São Luís, MA. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 16, n. 92/93, p. 63-67, 2002.
- NEVES, A.N.D.C. et al. A importância do saneamento básico para a saúde e o desenvolvimento sustentável. Revistaft - Engenharia

Civil, v. 29, ed. 147, p. 2025. <https://doi.org/10.69849/revistaft/cl10202506211658>

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Dia Mundial da Segurança dos Alimentos, 2025. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/campanhas/dia-mundial-da-seguranca-dos-alimentos-2025>. Acesso em: 17 out. 2025.

PASSOS, A.O. et al. Ocorrência de endoparasitas em alface (*Lactuca sativa* L.) comercializada no Brasil: uma revisão da literatura. Revistaft - Ciências da Saúde, v. 29, ed. 140, 2024. <https://doi.org/10.69849/revistaft/ar10202411220752>

PAULA, P. et al. Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de restaurantes self-service, de Niterói, RJ. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 36, p. 535-537, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822003000400019>

PROCOP, G.W. et al. KONEMAN Diagnóstico Microbiológico: texto e atlas colorido. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. 1872p.

QUÍMICA AVANZI. Hipoclorito de Sódio: A Chave para uma Higienização Segura e Eficiente dos Alimentos, 2025. Disponível em: <https://share.google/rWkQ9rT2ujXGbdm0A>. Acesso em: 17 out. 2025.

REZENDE, C.L et al. Qualidade microbiológica de alimentos. Research Society and Development, v. 10, n. 14, e572101422344, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22344>

ROSA, B.B. et al. Evolução do saneamento básico e a sua relação com a saúde pública. Journal of the Health Sciences Institute, v. 39, n. 1, p. 33-41, 2021.

RODRIGUES, D.G. et al. Avaliação de dois métodos de higienização alimentar. Revista Saúde e Pesquisa, v. 4, n. 3, p. 341-350, 2011. <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/1923>

ROSSI, E.M. et al. Consumer knowledge and efficiency of laundry and disinfection methods of lettuce (*Lactuca sativa*) commercialized in supermarkets in a southern city of Brazil. Brazilian Journal of Food Technology, v. 23, e2019245, 2020. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.24519>

RUSTICHELLI, B.G. et al. Qualidade microbiológica de vegetais folhosos minimamente processados de hortifrúti na região metropolitana de São Paulo. Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde, v. 4, n. 2, p. 18-26, 2017. <https://doi.org/10.59171/nutrivisa-2017v4e9022>

SILVA, D.F. et al. Projeto de arranjo físico de fluxo de produção de uma unidade de alimentação (UAN). Linguagem Acadêmica, v. 8, n.1, p. 53-70, 2018

SILVA, W.L. et al. Eficiência do cloro para sanitização de hortaliças. Higiene Alimentar, v. 30, n. 256/257, p. 132-136, 2016.

SOARES, B.; CANTOS, G.A. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 42, n. 3, p. 455-460, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1516-93322006000300015>

SOARES, E.F. et al. Eficácia microbiana e parasitária de sanitizantes a base de cloro e ácido acético em alface (*Lactuca sativa* L.). In: 7 Simpósio de Segurança Alimentar, outubro de 2020. Disponível em: https://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/tabalho3_115.pdf. Acesso 20 dez. 2025.

SOUSA, R.C.S. et al. Contaminação de alimentos por parasitas: incidência e prevalência de parasitoses intestinais, uma questão de saúde pública no BRASIL. Revistaft - Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, v. 27, ed. 122, 2023. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7983235>

UNA-SUS. Do campo à mesa, obtendo alimentos seguros, 2015. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/do-campo-mesa-obtendo-alimentos-seguros>. Acesso em: 15 dez. 2025.

STOLARSKI, M.C. et al. Boas práticas de manipulação de alimentos, Curitiba: SEED, 2015. Disponível em: https://www.fundepar.pr.gov.br/sites/fundepar/arquivos_restritos/files/documento/2022-05/manual_de_boas_praticas_de_manipulacao_de_alimentos.pdf. Acesso em: 19 nov. 2025.

VIEIRA, J.N. et al. Parasitos em hortaliças comercializadas no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, Salvador, v. 12, n. 1, p. 45-49, 2013.

WHO. World Health Organization. Foodborne diseases, 2025. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/foodborne-diseases/#tab=tab_1. Acesso em: 20 dez. 2025.