

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE SOLUÇÕES UTILIZADAS NO
PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO DA ALFACE CRESPA (*LACTUCA
SATIVA* VAR. CRISPA)**

**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SOLUTIONS USED IN
THE CLEANING PROCESS OF CRISP LETTUCE (*LACTUCA SATIVA*
VAR. CRISPA)**

Anna Júlia Spanholi da Rosa¹

Universidade do Vale do Itajaí – Univali. Curso de Nutrição. Itajaí, Santa Catarina, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-4597-2845>
spanholi.anna@gmail.com

Matheus Henrique Dias de Barros¹

Universidade do Vale do Itajaí – Univali. Curso de Nutrição. Itajaí, Santa Catarina, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-7374-2038>
barros.hmatheus@gmail.com

Marina Casagrande da Silva²

Universidade do Vale do Itajaí – Univali. Curso de Nutrição. Itajaí, Santa Catarina, Brasil
<https://orcid.org/0009-0002-9312-6712>
marinaninabcsc@gmail.com

Marla de Paula Lemos³

Universidade do Vale do Itajaí – Univali. Curso de Nutrição. Itajaí, Santa Catarina, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-9288-607X>
marla.paulalemos07@gmail.com

Tatiana Bender Schmeling⁴

Universidade do Vale do Itajaí – Univali. Curso de Nutrição. Itajaí, Santa Catarina, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-5670-2357>
tatbem@univali.br

¹Análise Formal, Conceituação, Curadoria de Dados, Escrita – Primeira Redação, Escrita – Revisão e Edição

²Revisão da versão final do trabalho

³Professora Orientadora do Trabalho de Iniciação Científica – Revisão e aprovação da versão final do trabalho

⁴Professora Co-orientadora do Trabalho de Iniciação Científica – Revisão e aprovação da versão final do trabalho

Recebido: 30/01/2025. Parecer: 11/04/2025. Corrigido: 12/06/2025. Aprovado: 03/08/2025.

Publicado: 27/08/2025



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

RESUMO

O estudo avaliou a eficácia de diferentes soluções sanitizantes na higienização da alface-crespa (*Lactuca sativa* var. *crispa*), com foco na redução de microrganismos e parasitas, destacando a importância da higienização adequada para prevenir Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) associadas ao consumo de vegetais crus. Trata-se de um estudo transversal que analisou o nível de contaminação microbiológica em diferentes tratamentos aplicados a amostras de alface comercializadas em supermercados de dois municípios do litoral catarinense. Foram testados seis tratamentos: água tratada corrente, água destilada estéril, vinagre comercial, água oxigenada, solução de vinagre e água oxigenada e hipoclorito de sódio a 2%. Foram avaliados os microrganismos *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, aeróbios mesófilos, além de análises parasitológicas. Também foi considerado o custo dos produtos utilizados. Os resultados mostraram ausência de *Salmonella* sp. e contagens de *E. coli* dentro dos limites legais (<3 NMP/g), com *S. aureus* <10² UFC/g. O tratamento com hipoclorito de sódio a 2% foi o mais eficaz na redução de aeróbios mesófilos, seguido pela água oxigenada e pela mistura de vinagre com água oxigenada. A análise parasitológica revelou ausência de cistos, ovos e larvas em todas as amostras. Em relação ao custo, o hipoclorito de sódio a 2% foi o produto de maior valor monetário. Conclui-se que todos os tratamentos foram eficazes dentro dos padrões microbiológicos e parasitológicos, e sugerem-se mais estudos sobre alternativas ao hipoclorito que sejam igualmente eficazes e economicamente viáveis.

Palavras-chave: Hortaliças. Higiene dos Alimentos. Microbiologia de Alimentos.

ABSTRACT

The study evaluated the effectiveness of different sanitizing solutions in the hygiene

of curly lettuce (*Lactuca sativa* var. *crispa*), focusing on the reduction of microorganisms and parasites, highlighting the importance of proper sanitization to prevent Foodborne Diseases (FBDs) associated with the consumption of raw vegetables. This is a cross-sectional study that analyzed the level of microbiological contamination in different treatments applied to lettuce samples sold in supermarkets of two municipalities on the coast of Santa Catarina, Brazil. Six treatments were tested: running treated water, sterile distilled water, commercial vinegar, hydrogen peroxide, a mixture of vinegar and hydrogen peroxide, and 2% sodium hypochlorite. The microorganisms evaluated were *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and mesophilic aerobes, along with parasitological analyses. The cost of the products used was also considered. The results showed absence of *Salmonella* sp. and *E. coli* counts within legal limits (<3 MPN/g), with *S. aureus* <10² CFU/g. The 2% sodium hypochlorite treatment was the most effective in reducing mesophilic aerobes, followed by hydrogen peroxide and the vinegar-hydrogen peroxide mixture. The parasitological analysis revealed the absence of cysts, eggs, and larvae in all samples. Regarding cost, the 2% sodium hypochlorite was the most expensive product. It is concluded that all treatments were effective within microbiological and parasitological standards, and further studies on alternatives to sodium hypochlorite that are equally effective and economically viable are recommended.

Keywords: Vegetables. Food Hygiene. Food Microbiology.

1 INTRODUÇÃO

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) constituem um sério problema de saúde pública, afetando milhões de pessoas em todo o mundo.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 600 milhões de indivíduos adoecem e 420 mil morrem anualmente em decorrência do consumo de alimentos contaminados (FAO/WHO, 2023).

Estudos recentes indicam que, entre 2000 e 2017, foram registrados 12.660 surtos de DTA no país, dos quais 1,09% estavam associados ao consumo de vegetais, como alface. Além disso, entre 2008 e 2014, foram identificados 30 surtos relacionados à produção de alface, resultando em 2.926 casos de adoecimento e 347 hospitalizações (Santos; Souza; Lima, 2021). Vegetais crus podem atuar como veículos de microrganismos patogênicos, como *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Listeria monocytogenes*, principalmente pela ausência de tratamento térmico e pelas falhas ao longo da cadeia produtiva e de manipulação. Fatores ambientais, como temperatura elevada e umidade, também favorecem a proliferação desses agentes (Santos; Souza; Lima, 2021).

O processo de higienização da alface é a prática mais comum para se obter um produto com boa qualidade. A eficácia desta operação contempla as etapas de limpeza e sanitização do produto. Juntamente com este processo, é importante notar que outros fatores também podem afetar a segurança dos alimentos durante o preparo de saladas.

Tais fatores incluem o conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre a manipulação segura dos alimentos, a contaminação cruzada e a higiene de superfícies de contato com alimentos (FDA, 2006; Ssemenda, 2018). A

higienização adequada da alface envolve a seleção e descarte de partes deterioradas, seguido da lavagem individual em água corrente e imersão em solução clorada por 15 a 30 minutos, seguida de enxágue com água potável a fim de garantir a eficácia do processo e a segurança do alimento (Brasil, 2022).

O objetivo deste estudo consistiu em avaliar a eficácia de diferentes soluções sanitizantes empregadas no processo de higienização da alface-crespa (*Lactuca sativa*), por meio de análises microbiológicas e parasitológicas que permitissem mensurar a efetividade na redução de agentes contaminantes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, ou seja, analisado em um único momento (Setia, 2016), onde foi determinado o nível de contaminação microbiológica e parasitológica em diferentes tratamentos de higienização em alface crespa (*Lactuca sativa* var. crispa), comercializadas em supermercados de dois municípios do litoral catarinense, bem como o custo dos produtos utilizados nos tratamentos de higienização.

A pesquisa foi realizada nos meses de abril a dezembro de 2021. Foram escolhidos, por meio de sorteio, seis supermercados, sendo três em cada município. No ato da compra, foram selecionados exemplares da alface cultivada pelo método tradicional e não orgânico. Após cada coleta, a amostra permaneceu em sua embalagem original e foi transportada em caixa isotérmica ao Laboratório de Microbiologia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) para posterior análise.

Os microrganismos analisados foram os preconizados pelas seguintes Legislações: Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n.º 331 de 23 de dezembro de 2019 e Instrução Normativa (IN) n.º 60 de 23 de dezembro de 2019, que estabeleceram os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos e determinaram limites microbiológicos para hortaliças *in natura* e higienizadas sendo ausência de *Salmonella* sp. em 25g da amostra e 10^3 NMP/g de *Escherichia coli*. Estas legislações foram substituídas em 1º de setembro de 2022 pela RDC n.º 724/2022 e IN n.º 161/2022, mantendo os parâmetros microbiológicos para o alimento analisado. De forma complementar, foram analisados os microrganismos *Staphylococcus aureus* e Aeróbios Mesófilos, além da análise parasitológica para pesquisa de cistos, ovos e larvas.

Após o armazenamento da matéria-prima, as alfaces foram retiradas de sua embalagem original e receberam o desfolhamento de forma manual, com o auxílio de luvas estéreis. A primeira limpeza foi realizada com água corrente para retirada de sujidades em tanques de aço inoxidável. Passaram por uma seleção e foram separadas em seis porções de 100g cada, depositadas em potes previamente esterilizados e demarcados.

Foram aplicados seis tratamentos diferentes nas alfaces, denominados: (T1) - imersão em água tratada corrente, (T2) - Tratamento-controle: imersão em 2000mL de água destilada estéril, (T3) - imersão em 60mL de vinagre comercial (fermentado acético de álcool 4%) em 1940mL de água destilada estéril, (T4) - imersão de 60mL de água oxigenada 10 volumes (peróxido de hidrogênio 3%) em 1940mL de água destilada estéril, (T5) - imersão de 30mL da solução de vinagre comercial e 30mL de água oxigenada 10 volumes em 1940mL de água destilada estéril e (T6) - imersão de 60mL de hipoclorito de sódio a 2% de sódio em 1940mL de água destilada estéril. As amostras dos grupos T2 a T6 ficaram submersas por 15 minutos com o tratamento empregado, homogeneizadas por agitação do recipiente a cada 5 minutos.

As metodologias utilizadas para a análise microbiológica seguiram o padrão Food and Drug Administration – FDA (Silva

et al., 2010). Estas análises não foram feitas em duplicatas por não haver tempo hábil e devido ao orçamento restrito.

Para a análise de *Salmonella* sp., 25g da amostra foram adicionadas em 225mL de caldo lactosado para a etapa de pré-enriquecimento (caldo lactosado-CL) e incubada por 24 horas. Após este período, alíquotas de 1mL e 0,1mL foram transferidas, respectivamente, para os caldos Caldo Tetrationato® (TT) e Caldo Rappaport® (RV). O tubo de TT foi incubado a 35 °C±2 e o RV a 42°C, ambos por 24 horas. Após, estes tubos foram estriados com o auxílio de uma alça de platina em placas contendo Ágar Entérico de Hecktoen® (HE) e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato® (XLD) e incubadas invertidas a 35 °C ±2 por 24 horas. Com o crescimento de colônias características e suspeitas de *Salmonella* sp. (colônias negras), testes bioquímicos confirmatórios foram realizados.

Foi realizada uma diluição seriada (10^{-1} a 10^{-3}) para as demais análises: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e Aeróbios Mesófilos. Para o processo de diluição, foi pesado 25g da amostra e acrescentado 225mL de solução salina peptonada a 0,86%, caracterizando a diluição 10^{-1} . Após a homogeneização em Bag Mixer por 60 segundos, foram realizadas as demais diluições seriadas (10^{-2} e 10^{-3}).

Para a identificação de *Escherichia coli*, foi primeiramente realizada a técnica de tubos múltiplos nas diluições 10^{-1} a 10^{-3} . Estas foram inoculadas em tubos de ensaio contendo 9mL de CL contendo tubo de Durhan. Após 24-48h de incubação a 35 °C, uma alçada dupla dos tubos positivos (turvos e com produção de bolha no interior do tubo de Durhan) foi transferida para tubos contendo 5mL de EC (*Escherichia coli*) e incubados a 45 °C. Dos tubos positivos foi realizada a inoculação por estria de esgotamento em placas contendo o meio Ágar MacConkey (MC) e incubadas em estufa bacteriológica a 35 °C por 24 horas. Com o crescimento de colônias características de *E.coli* neste meio (colônia seca e rosa-fermentação de lactose positiva), provas de identificação bioquímicas (kia, lia, fenilalanina, sim, ureia e citrato) foram realizadas.

Para a contagem de *Staphylococcus aureus*, a partir da série de diluição 10^{-1} a 10^{-3} , alíquota de 0,1mL foi transferida para placas correspondentes contendo ágar Baird Parker. Com o auxílio de uma alça de Drigalski, distribuiu o inóculo na placa até a total absorção. As placas foram incubadas invertidas em estufa bacteriológica a 35 °C ± 2 por 24-48 horas e após, colônias de coloração negra com halo transparente ao seu redor foram contadas.

Para a identificação de Aeróbios Mesófilos, após a série de diluição até 10^{-3} , foram retirados com o auxílio da

micropipeta 0,1mL de cada diluição e transferido para o centro da placa correspondente contendo o meio Plate Count Agar (PCA). Após o espalhamento com auxílio de uma alça de Drigalski, foram incubadas invertidas em estufa a 35 °C por 24 a 48 horas. Após o tempo estipulado, as placas foram contadas e o resultado expresso em Unidade Formadora de Colônias (UFC).

Para a análise parasitológica, foram utilizados 3g de alface de cada tratamento para a realização do método de Ritchie. Em seguida, a amostra foi filtrada para tubo cônico e centrifugada por um minuto a 2000 rpm. O sobrenadante foi descartado e 7mL de formalina 10% adicionados. Após 5 minutos, 3mL de éter foi adicionado e novamente centrifugado. O sobrenadante foi desprezado e ao sedimento foi adicionado três gotas da solução de lugol 3%. Com auxílio de pipeta Pasteur, uma gota do sedimento foi adicionada entre lâmina e lamínula para visualização em microscópio óptico (10x e 40x) (Neves, 2011).

Os dados foram tabulados e analisados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2019 e os resultados expressos em frequências absolutas e relativas para posterior comparação com os limites preconizados pela legislação e artigos relacionados.

Para avaliação do custo, buscou-se o preço unitário de cada produto dentro da

proporção estipulada. Para o processo, foram utilizados 360mL de hipoclorito de sódio 2%, 540mL de vinagre de álcool e 540mL de água oxigenada 10 volumes. Foi calculada a quantidade total de cada produto e verificado o preço no supermercado de cada item.

Este trabalho dispensou a aprovação do parecer do Comitê de ética, por não envolver diretamente seres humanos, uma vez que as amostras foram compradas sem nenhum questionamento ao estabelecimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às análises microbiológicas (Tabela 1), nenhuma das amostras de alface analisadas apresentou crescimento para *Salmonella* sp. e *E.coli*, estando dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente.

Considerando os tratamentos (n=6) nas amostras analisadas para contagem de Aeróbios Mesófilos, a solução com hipoclorito de sódio 2% apresentou o melhor resultado sendo o mais eficaz em

50% dos tratamentos (n=3), seguido da água oxigenada 10 volumes 33,33% (n=2) e da mistura de vinagre de álcool com água oxigenada 10 volumes 16,67% (n=1). A água destilada estéril e o vinagre demonstraram menor eficácia se comparadas com as demais soluções.

Em relação à análise parasitológica, 100% das análises de alface higienizadas

apresentaram ausência para cistos, ovos e larvas.

Tabela 1 - Avaliação microbiológica e parasitológica em alfaces comercializadas em dois municípios do litoral catarinense

Amostras	<i>Salmonella</i> sp.	<i>E.coli</i> (NMP/g)	<i>S.aureus</i> (UFC/g)	Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	Parasitológico
A01	Ausência	<3,0	<10 ²	3,9 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
A02	Ausência	<3,0	<10 ²	9,8 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
A03	Ausência	<3,0	<10 ²	6,2 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
A04	Ausência	<3,0	<10 ²	5,4 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
A05	Ausência	<3,0	<10 ²	7,4 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
A06	Ausência	<3,0	<10 ²	1,8 x 10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas
B01	Ausência	<3,0	<10 ²	2,6 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
B02	Ausência	<3,0	<10 ²	4,4 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
B03	Ausência	<3,0	<10 ²	1,47 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
B04	Ausência	<3,0	<10 ²	4,9 x 10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas
B05	Ausência	<3,0	<10 ²	2,58 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
B06	Ausência	<3,0	<10 ²	3,7 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
C01	Ausência	<3,0	<10 ²	6,5 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
C02	Ausência	<3,0	<10 ²	2,6 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
C03	Ausência	<3,0	<10 ²	4,7 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
C04	Ausência	<3,0	<10 ²	-	Ausência de cistos, ovos e larvas
C05	Ausência	<3,0	<10 ²	3,7 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
C06	Ausência	<3,0	<10 ²	4,8 x 10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas
D01	Ausência	<3,0	<10 ²	6,47 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
D02	Ausência	<3,0	<10 ²	3,94 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
D03	Ausência	<3,0	<10 ²	5,21 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
D04	Ausência	<3,0	<10 ²	2,2 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
D05	Ausência	<3,0	<10 ²	5,01 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
D06	Ausência	<3,0	<10 ²	2,68 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
E01	Ausência	<3,0	<10 ²	2,94 x 10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas
E02	Ausência	<3,0	<10 ²	10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas

E03	Ausência	<3,0	<10 ²	8,6 x 10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas
E04	Ausência	<3,0	<10 ²	2,4 x 10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas
E05	Ausência	<3,0	<10 ²	2,2 x 10 ³	Ausência de cistos, ovos e larvas
E06	Ausência	<3,0	<10 ²	4,6 x 10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas
F01	Ausência	<3,0	<10 ²	3,13 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
F02	Ausência	<3,0	<10 ²	2,11 x 10 ⁶	Ausência de cistos, ovos e larvas
F03	Ausência	<3,0	<10 ²	4,8 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
F04	Ausência	<3,0	<10 ²	7 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
F05	Ausência	<3,0	<10 ²	1,89 x 10 ⁵	Ausência de cistos, ovos e larvas
F06	Ausência	<3,0	<10 ²	2,84 x 10 ⁴	Ausência de cistos, ovos e larvas
RDC 724/22 e IN161/22	Ausência em 25g da amostra	10³	Não contempla	Não contempla	Não contempla

Fonte: dos autores

Legenda: RDC: Resolução da Diretoria Colegiada; IN: Instrução Normativa. NMP: Número Mais Provável; UFC: Unidades Formadoras de Colônia; A – F: Estabelecimentos; 01: Água tratada corrente; 02: Água destilada estéril (controle); 03: Vinagre; 04: Água-oxigenada 10 volumes; 05: Solução de vinagre com água-oxigenada 10 volumes; 06: Hipoclorito de sódio 2%.

Em relação ao custo dos produtos utilizados (Tabela 2), para o hipoclorito de sódio 2%, foi gasto em uma amostra o total R\$ 0,65, para o vinagre R\$ 0,26, para a água oxigenada 10 volumes R\$ 0,37 e para

a mistura de vinagre com água oxigenada R\$ 0,31. Sendo o vinagre de álcool o produto mais em conta, porém não o mais eficaz, como demonstrado na análise de Aeróbios Mesófilos.

Tabela 2 - Resultados de custo por processo de sanitização em uma amostra

Produto	Quantidade	Custo análise R\$
Hipoclorito de sódio 2%	60mL (4 colheres de sopa)	0,65
Vinagre de álcool 4%	60mL (4 colheres de sopa)	0,26
Água-oxigenada 10 vol.	60mL (4 colheres de sopa)	0,37
Mistura Vinagre de álcool 4% + Água-oxigenada 10 vol.	30mL (2 colheres de sopa) + 30mL (2 colheres de sopa)	0,18 + 0,13 = 0,31

Fonte: dos autores

Confessora *et al.* (2021) monitoraram a qualidade higiênica e sanitária dos alimentos, avaliando a qualidade microbiológica e parasitológica de alfaces e água de restaurantes do tipo self-service do município de Patos–PB. Foram

coletadas amostras de água e alface pronta para consumo de 25 restaurantes distintos cadastrados na Vigilância Sanitária Municipal. Os resultados das amostras microbiológicas mostraram que 64% apresentaram níveis insatisfatórios,

em função da presença de coliformes a 45 °C e/ou *Salmonella* sp. Ao contrário do que demonstra o presente trabalho, onde houve ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras.

Na análise realizada de forma complementar de *S.aureus*, todas as amostras apresentaram contagem de colônias $<10^2$ UFC/g.

Teixeira *et al.* (2021) avaliaram as condições do processamento da alface-crespa utilizando sanitizantes a base de cloro e a base de ácido láctico em uma cozinha industrial no Ceará. Foi realizado por meio de pesquisa com uma lista de verificação baseada na RDC n.º 216/2004. Concluiu-se que a utilização de sanitizantes a base de cloro e a base de ácido láctico foi eficiente nos controles microbiológicos nas amostras de alface analisadas, reduzindo significativamente a microbiota em relação ao tratamento-controle. O processamento da alface foi realizado de forma segura, visando à segurança dos alimentos para os consumidores. Os resultados apresentaram ausência de *Salmonella* sp. Em analogia à pesquisa atual, onde o hipoclorito de sódio 2% foi o sanitizante mais eficaz para controle microbiológico nas amostras de alface, a qual também apresentou ausência de *Salmonella* sp.

Corroborando o presente estudo, Dos Santos *et al.* (2021) avaliaram o procedimento de higienização de vegetais

folhosos em serviços de alimentação de Santa Maria-RS. Os resultados demonstraram que a maioria dos restaurantes analisados (53%) utilizava dicloroisocianurato de sódio, 2% utilizavam água sanitária, os outros 2% aplicavam hipoclorito de sódio 2%, porém o mais preocupante foi que 34% não utilizavam nenhum tipo de produto para desinfecção. Com isso, pode-se concluir que os procedimentos de higienização de vegetais folhosos nos serviços de alimentação avaliados seguiam alguns dos procedimentos recomendados pela legislação, mas existiam muitas não conformidades que ao longo da realização do projeto foram obtendo melhorias. Este estudo também fez comparações de produtos alternativos de sanitização, utilizando o cloro ativo, dicloroisocianurato, água sanitária para vegetais, além do hipoclorito de sódio 2%, como foi feito no atual estudo.

Zanoni e Gelinski (2013) avaliaram a qualidade microbiológica de saladas servidas em três restaurantes localizados em cidade interior de SC. Diante dos resultados, a análise de coliformes fecais estiveram acima do limite em pelo menos dois estabelecimentos, já a presença de *E.coli* foi constatada em uma amostra. Foi verificado que não apresentaram segurança dos alimentos entregues ao cliente. É possível afirmar que houve falta de higiene nos restaurantes analisados e

que medidas de controle devem ser adotadas imediatamente, diminuindo o risco de transmissão de DTAs pelos consumidores. Ao contrário do que demonstra o presente trabalho onde o resultado de *E.coli* foi $<3\text{NMP/g}$.

Como colocado por Corrêa *et al.* (2010), ao testarem quatro desinfetantes para *E. coli* em hortaliças frescas após lavagem em água corrente. Foram submersas em solução de hipoclorito de sódio 2% (200ppm/15min), vinagre (10%/5min), permanganato de potássio (25ppm/7min) e um produto comercial para desinfecção de vegetais (10 gotas/ 1L de água/10 min). A lavagem reduziu até 2 log da carga microbiana das hortaliças. Todos os desinfetantes foram eficientes na redução do NMP de coliformes a 45 °C nas hortaliças frescas, quando comparados à análise sem tratamento prévio. Esse resultado corrobora as análises microbiológicas realizadas nesta pesquisa, já que a desinfecção da alface por sanitizante à base de cloro também foi efetiva.

Assim como o estudo apresentou a eficácia de produtos alternativos de higienização além do hipoclorito de sódio 2%, Costa (2012) avaliou as alfaces provenientes de cultivos convencionais e orgânicos, comercializadas em Fortaleza–CE, com dois processos de higienização. Denominados de método tradicional (solução clorada a 200 ppm) e método

teste proposto, utilizando detergente específico para vegetais (Nitrol WV2640) e determinações microbiológicas. Foram analisadas 160 amostras de alfaces do tipo crespa, sendo 80 de métodos convencionais e a outra metade de métodos orgânicos. As amostras convencionais apresentaram maior contaminação de origem fecal, com valor médio de 346 NMP/g, sendo acima do permitido pela legislação vigente (Brasil, 2022) que estabelece limite máximo de 10^2 NMP/g. As amostras orgânicas tiveram baixas contagens (57 NMP/g), estando em condições satisfatórias para consumo. Sendo assim, as alfaces de ambos os sistemas apresentaram, após higienização correta, conformidade com a legislação para coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* sp. Consequentemente, o detergente Nitrol WV2640 pode ser uma alternativa ao uso do hipoclorito de sódio 2% para higienizar hortaliças. Com isso, evidencia-se a importância de mais estudos para conhecimento de diversos sanitizantes utilizados para higienização de vegetais e hortaliças *in natura*, visto que a qualidade e segurança do alimento estão totalmente atreladas à saúde do consumidor.

Da Silva Reis; De Castro; Dexheimer (2020) avaliaram a presença de parasitos intestinais presentes em amostras de hortaliças cultivadas em diferentes sistemas e verificaram os cuidados

prestados pela população para o consumo de alimentos *in natura*. Foram observadas 50 hortaliças hidropônicas, orgânicas e convencionais, destas, 68% apresentaram contaminação por parasitos intestinais, sendo a maior frequência em hidropônica. A correta higienização das hortaliças é um fator importante para o controle das parasitoses. De modo semelhante, Gonçalves; Da Silva e Stobbe (2013) verificaram a presença parasitária e de sujidades contidas em alfaces, assim como a investigação dos procedimentos de higienização dessas hortaliças servidas em restaurantes self-service e empresas que servem refeições coletivas na cidade de Porto Alegre-RS. A análise revelou que 80% das amostras de alface não higienizada e 20% das higienizadas apresentaram algum tipo de estrutura parasitária ou sujidade, ao contrário do que demonstrou o presente estudo.

Considerando o custo dos produtos de sanitização de vegetais, no estudo de Nascimento, Delgado e Barbaric (2010), o hipoclorito de sódio 2% apresentou vantagens de custo e eficiência, sendo um dos sanitizantes mais baratos encontrados no mercado, eficaz em diferentes diluições e de fácil preparo e aplicação. Já o estudo atual demonstrou que o hipoclorito de sódio foi o produto de maior custo entre os demais estudados, porém o mais eficaz.

4 CONCLUSÃO

Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella* sp. e contagem de *E.coli* $<10^3$ NMP/g, estando dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. As análises complementares de *S.aureus* e parasitológico também não apresentaram contaminação. Com relação à análise dos Aeróbios Mesófilos, o hipoclorito de sódio 2% apresentou ser o tratamento mais eficaz, seguido da água 10 volumes e da mistura de vinagre de álcool com água oxigenada 10 volumes. Entretanto, o hipoclorito de sódio 2% foi o produto com custo mais elevado.

A partir das análises realizadas, sugerem-se mais estudos sobre soluções alternativas para higienização de folhosos que possam ser tão eficazes quanto o hipoclorito de sódio 2%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 60, de 26 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial** da República Federativa do Brasil, nº 249, Poder Executivo, Brasília-DF, 26 dez. 2019b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 331, de 23 de

dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial** da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília-DF, 26 dez. 2019a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 724, de 01 de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial** da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa no. 161, de 01 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial** da República Federativa do Brasil no 249, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Como escolher, higienizar e armazenar frutas, verduras e legumes**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-me-alimentar-melhor/noticias/2022/como-escolher-higienizar-e-armazenar-frutas-verduras-e-legumes>.

CONFESSORA, S. V. V. A. L. M.; AQUINO, V. V. F.; CAVALCANTI, A. A. C.; MEDEIROS, R. S.; SILVA, W. W.; LIMA, A. C.; MEDEIROS, R. K. A. L.; DUARTE, G. A. F. P.; ARAÚJO, H. G.; ATHAYDE, A. C. R. Análise da qualidade de alface (*Lactuca sativa*) e água de restaurantes self-service em município do Sertão Paraibano. **Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 25, n. 3, p. 289-294, 2021.

CORRÊA, T. A. F.; SILVA, M. G. DOS.; BALESTRIN, E. C. C.; RALL, V. L. M. Eficiência da lavagem e dos desinfetantes no crescimento microbiano na indústria alimentícia. **Revista Ceciliana**, v. 2, n. 1, p. 11-13, 2010.

COSTA, J. R. B. **Ocorrência de enteroparasitos em amostras de alface**

(*Lactuca sativa* L.) comercializada em feiras livres em Pocinhos-PB. 37 f. 2012. Dissertação (Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

DA SILVA REIS, R.; DE CASTRO, M. F.; DEXHEIMER, G. M. 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.

DOS SANTOS, M. C. A.; SCHEFFER, P. A.; CARDOSO, F. R.; MACHADO, L. V.; RICHARDS, N. S. P. S.; SACCOL, A. L. F. Avaliação da higienização de vegetais folhosos em serviços de alimentação. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e38410716680, 2021.

FDA. **Commodity specific food safety guidelines for the lettuce and leafy greens supply chain**, 1st edition. 2006.

GONÇALVES, R. M.; DA SILVA, S. R. P.; STOBBE, N. S. Frequência de parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) consumidas em restaurantes self-service de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 42, n. 3, 2013.

NASCIMENTO, H. M.; DELGADO, D. B.; BARBARIC, I. F. Avaliação da aplicação de agentes sanitizantes como controladores do crescimento microbiano na indústria alimentícia. **Revista Ceciliana**, v. 2, n. 1, p. 11-13, 2010.

NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2011.

SANTOS, A. L. dos; SOUZA, M. M. de; LIMA, R. S. Conhecimento dos consumidores e eficiência dos métodos de lavagem e desinfecção de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em supermercados em uma cidade do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Alimentos**, v. 43, n. 1, p. 11-21, 2021.

SETIA, M. S. Methodology Series Module 3: Cross-sectional Studies. **Indian Journal of Dermatology**, [S.l.], v. 61, n. 3, p. 261–264, 2016.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Virela, 2010.

SSEMANDA, J. N.; JOOSTEN, H.; BAGABE, M. C.; ZWIETERING, M. H.; REIJ, M. W. Reduction of microbial counts during kitchen scale washing and sanitization of salad vegetables. **Food Control**, v. 85, p. 495-503, 2018.

TEIXEIRA, F. G. L.; ASSIS, R. C. DE; LEMOS, L. M. R. Análise comparativa da higienização da alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) usando sanitizante à base de ácido láctico e à base de cloro. **Cadernos UniFOA**, v. 16, n. 46, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Foodborne diseases: burden and global impact**. Geneva: WHO, 2023.

ZANONI, K.; GELINSKI, J. M. L. N. Condições higiênico-sanitárias de salada de vegetais servidas em três restaurantes self-service em município do interior de Santa Catarina, Brasil. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 10, n. 3, p. 13-13, 2013.