

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

Data de aceite: 11/08/2025

VALIDAÇÃO DE PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO DE ALFACES EM RESTAURANTE COMUNITÁRIO

Elisangela Marques Jeronimo Torres

Pesquisador Científico, Secretaria de
Agricultura e Abastecimento, Apta
Regional, Unidade Regional de Pesquisa e
Desenvolvimento de Bauru/SP, Brasil

Maria Cecília de Arruda

Pesquisador Científico, Secretaria de
Agricultura e Abastecimento, Apta
Regional, Unidade Regional de Pesquisa e
Desenvolvimento de Bauru/SP, Brasil

Laura Garbi Chiarello

Graduada em Ciências Farmacêuticas pelo
Centro Universitário Sagrado Coração,
Bauru/SP, Brasil

Simone Baldini Lucheis

Pesquisadora Científico, Departamento de
Produção Animal e Medicina Veterinária
Preventiva, Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia, Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
(UNESP)

Érika Boarato David

Professora Dra do Centro Universitário
Sagrado Coração, Bauru/SP, Brasil

Ana Carolina Polano Vivan

Professora Dra do Centro Universitário
Sagrado Coração, Bauru/SP, Brasil

Todo o conteúdo desta revista está
licenciado sob a Licença Creative
Commons Atribuição 4.0 Interna-
cional (CC BY 4.0).



Resumo: Objetivou-se validar o processo de higienização de alface em restaurante comunitário, avaliando-se as amostras antes e após a higienização, bem como as superfícies de contato como mãos, tábuas e facas. A validação foi realizada a cada dois meses durante o período de um ano, totalizando análise de 60 amostras de pés de alfaces e 18 amostras de superfícies, por meio de testes microbiológicos para quantificação de coliformes totais, *E. coli*, mesófilos, detecção de *Salmonella*, além de testes moleculares para detecção de genes de enterotoxinas de estafilococos (*sea*, *seb*, *sec*, *sed*) e análise de parasitos patogênicos. A revisão e a implementação de novas práticas de higienização na cozinha comunitária resultaram em eliminação de parasitos e significativa redução da carga microbiana nas amostras analisadas. A contagem de mesófilos em alfaces higienizadas foi reduzida em aproximadamente 100 vezes a partir da terceira coleta. Além disso, não foram detectadas *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* nas amostras. A higienização das mãos dos manipuladores também apresentou melhora, com reduções significativas na contagem de aeróbios mesófilos a partir da quinta coleta. Para os utensílios, como facas e tábuas de corte, a implementação do protocolo de desinfecção com imersão em solução clorada mostrou-se eficaz na redução dos micro-organismos, a partir da terceira coleta. Os testes de PCR para genes codificadores de enterotoxinas de *Staphylococcus aureus* foram negativos para todas as amostras analisadas. Esses achados reforçam a importância da adoção de boas práticas de higienização na segurança alimentar e no controle microbiológico em cozinhas comunitárias.

Palavras chave: Boas práticas de fabricação, Controle de qualidade, alimento seguro

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas de maior relevância no Brasil. A disponibilidade de cultivares adaptadas às condições climáticas e de solo das diferentes regiões, aliada ao avanço das tecnologias de produção, possibilita seu cultivo ao longo de todo o ano. Esses fatores conferem à cultura uma significativa importância econômica (Covre et al., 2020).

É uma hortaliça amplamente consumida no Brasil, sendo frequentemente presente nas refeições diárias da população, ao lado de alimentos básicos como o arroz e o feijão. No entanto, seu consumo *in natura* a torna um potencial veículo de transmissão de patógenos (Arruda et al., 2021).

As Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) são causadas pela ingestão de alimentos ou bebidas contaminadas por micro-organismos patogênicos, parasitas, substâncias químicas e/ou metais pesados. Entre 2014 e 2023, o Brasil registrou 6.874 surtos de DTHA, resultando em 121 óbitos. A água foi o principal veículo de transmissão, responsável por 28% dos surtos, enquanto as hortaliças representaram 2,6%. Os principais agentes etiológicos envolvidos foram *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

Em relação aos parasitos não há registros oficiais, mas pesquisas indicam sua presença em amostras de alfaces analisadas (Graffunder et al., 2019; Ferreira et al., 2020).

A contaminação da alface pode ocorrer em várias etapas, desde o plantio e a colheita até o transporte, armazenamento e lavagem, incluindo também a inadequada higienização dos utensílios utilizados. Por isso, é fundamental a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF). A correta higienização dos alimentos é crucial para a prevenção de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA).

Os níveis máximos de contaminantes em hortaliças são regulamentados pela ANVISA, em que a Instrução Normativa 161 de 01/07/2022 estabelece níveis máximos de *E. coli* para hortaliças colhidas e prontas para o consumo (BRASIL, 2022).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi validar o processo de higienização de alface em restaurante comunitário, avaliando-se a matéria prima pré lavada em campo e a alface higienizada, bem como as superfícies de contato como mãos, tábuas e facas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em parceria com uma propriedade rural certificada em produção de hortaliças orgânicas e a Cozinha Comunitária de Bauru/SP. Devido à inclusão de amostragens das mãos, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Sagrado Coração, Bauru/SP (Parecer 2.737.238).

As amostras de alfaces foram colhidas e pré-lavadas na propriedade, sendo divididas em dois grupos: cinco pés analisados após a pré-lavagem (n=5 para cada coleta) e cinco após a higienização na cozinha comunitária (n=5 para cada coleta). A higienização seguiu protocolo com solução clorada e enxágue em água corrente. A validação ocorreu bimestralmente por um ano, totalizando 60 amostras de alfaces crespa e 18 amostras de superfícies na cozinha comunitária, incluindo faca, tábua e mãos higienizados (n=3 para cada coleta).

Realizou-se análise microbiológica em todas as amostras, incluindo a quantificação de coliformes totais, *Escherichia coli* e aeróbios mesófilos, além da detecção de *Salmonella* spp.

Para as análises, foram coletadas amostras de alfaces pré-lavadas a partir de duas folhas externas, duas internas e uma central, que foram picadas e pesadas (25g) sob condições higiênicas para cada repetição. No caso da alfa-

ce higienizada, todas as folhas foram picadas após a higienização, e também foram coletados 25g por repetição.

As amostras da faca, tábua e mãos foram coletadas com swab estéril embebido em água peptonada tamponada. O swab foi deslizado com movimento rotatório sobre toda a superfície da faca (lâmina e cabo), sendo que a área total amostrada, considerando frente e verso, totalizou 100 cm². Para a tábua, utilizou-se um molde de alumínio autoclavado para delimitar duas áreas de 50 cm², totalizando 100 cm²; o swab foi passado suavemente nos sentidos longitudinal e transversal dentro dessa área.

Para a coleta das mãos, o swab foi passado da base do punho até a ponta dos dedos, cobrindo a palma, entre os dedos e sob as unhas, em ambas as mãos.

As amostras de swabs foram acondicionadas em caixa térmica e encaminhadas ao laboratório, onde as análises foram realizadas em triplicata.

Realizou-se também testes moleculares para identificação de genes de enterotoxinas estafilocócicas (*sea*, *seb*, *sec*, *sed*) segundo Johnson et al. (1991), em amostras de alfaces higienizadas e superfícies de mãos. Para essas análises as amostras foram congeladas e analisadas posteriormente.

A quantificação de *Salmonella* spp, coliformes totais e *Escherichia coli* foi feita em meio desidratado cromogênico em placas prontas para o uso Compact Dry® SL e Compact Dry® EC, respectivamente (fabricante Nissui Pharmaceutical Co.Ltd., Tokyo, Japan), seguindo as orientações do fabricante, validadas internacionalmente. As placas EC possibilitam a contagem de coliformes totais (colônias roxas + azuis) e de *E. coli* (colônias azuis).

As análises microbiológicas de aeróbios mesófilos foram realizadas por meio de plaqueamento em superfície em Ágar Padrão para Contagem (PCA), conforme Silva et al. (2010). Os resultados foram expressos UFC.

g¹ e log UFC.g⁻¹. Para *Salmonella* spp, os resultados foram expressos como presença ou ausência em 25 g de amostra.

Os dados microbiológicos das amostras de alfaces foram comparados com a Instrução Normativa 161/22, que estabelece ausência de *Salmonella* em 25 g e um limite máximo de 3 log UFC/g para *Escherichia coli* em alfaces colhidas e 2 log UFC/g para alfaces higienizadas. O limite para aeróbios mesófilos foi considerado como 6 log UFC/g, conforme proposto por Morton (2001).

A contagem microbiológica de superfícies (faca e tábua) foi expressa em log UFC/cm², enquanto para as mãos dos manipuladores em log UFC/mão. Os resultados foram comparados com as normativas colombiana (Tóbon Ospina et al., 2024) e International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF, 2011).

A detecção molecular dos genes de enterotoxinas de *Staphylococcus aureus* foi realizada por PCR. A extração de DNA utilizou o kit GFX Genomic Blood DNA Purification® (GE Healthcare®), seguindo as instruções do fabricante. Os *primers* utilizados para a detecção dos genes foram específicos para cada enterotoxina: EEA (SEA1, SEA2), EEB (SEB1, SEB2), EEC (SEC1, SEC2) e EED (SED1, SED2), conforme descrito por Johnson et al. (1991). Água ultrapura foi usada como controle negativo em todas as reações de PCR, enquanto cepas toxigênicas de referência internacional de *Staphylococcus aureus* foram utilizadas como controles positivos: ATCC 13565 (*sea*), ATCC 14458 (*seb*), ATCC 19095 (*sec*) e ATCC 23235 (*sed*). A amplificação do DNA foi realizada em um termociclador Mastercycler Pro - Eppendorf®, utilizando inicialmente os parâmetros descritos por Johnson et al. (1991), com adaptações propostas por Cunha et al. (2006). A eficiência das amplificações foi avaliada por eletroforese em gel, e o tamanho dos produtos amplificados foi comparado com um padrão

molecular. Os resultados foram visualizados e registrados em um transiluminador UV Major Science®.

A pesquisa de parasitos patogênicos em amostras de alfaces foi realizada por meio de análise microscópica para identificar formas evolutivas do parasito como cistos, larvas e ovos, utilizando o método de centrífugo-sedimentação (Sloss et al., 1999). Para pesquisa dos oocistos de *Cryptosporidium* spp, nas amostras de alfaces, foram confeccionadas lâminas em duplicata com o sedimento, e coradas com a técnica de coloração por Ziehl-Neelsen modificada (Henriksen&Pohlenz, 1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, as folhas de alface não eram lavadas em água corrente antes da imersão em solução clorada, e havia falhas no processo de cloração, no que se refere à solubilização do cloro e concentração do ativo, além de falhas na higienização das mãos e dos utensílios.

Em resposta a essas observações, os procedimentos operacionais foram modificados a partir da terceira coleta. As novas práticas incluíram a lavagem das folhas em água corrente, com fricção manual, antes da imersão em solução clorada. Ademais, a concentração de cloro foi ajustada conforme a recomendação do fabricante e o processo de solubilização do cloro foi ajustado. Essa alteração visou otimizar a eficácia do procedimento de cloração.

Concomitantemente, para as superfícies, como faca e tábua de corte, foi implementada a desinfecção em água clorada, mantendo os itens submersos por 15 minutos antes do enxágue para remoção do cloro residual. A higienização dos utensílios passou a ser realizada diariamente, com desinfecção no início do expediente e higienização ao final do dia. Em relação à higienização das mãos houve orientação e curso de capacitação, segundo recomendação da ANVISA (BRASIL, 2004).

Essas ações refletiram na conduta dos manipuladores, o que refletiu em menor contaminação das alfaces, superfícies de mão e utensílios.

Os resultados das amostras de alface higienizadas (Figura 1) permaneceram dentro do limite estabelecido por Morton (2001) em todas as coletas. Com a implementação das melhorias no processo de higienização, a partir da terceira coleta, a carga microbiana foi reduzida em aproximadamente 100 vezes (equivalente a 2 ciclos log) (Figura 2). O uso de cloro como sanitizante na desinfecção de alfaces geralmente promove reduções microbianas entre 1 e 2 ciclos logarítmicos (Van Haute et al., 2013) se utilizado adequadamente, respeitando as orientações do fabricante em relação à solubilização, concentração e tempo de contato.

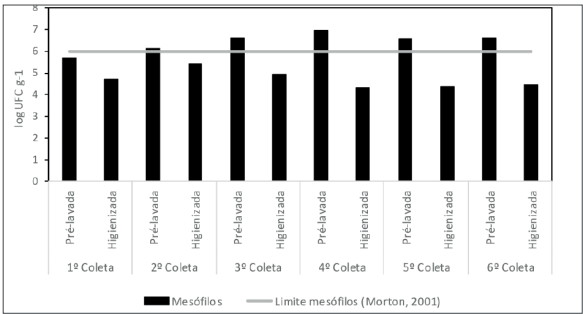


Figura 1 Contagem de mesófilos em alfaces pré-lavadas e higienizadas. Bauru-SP.

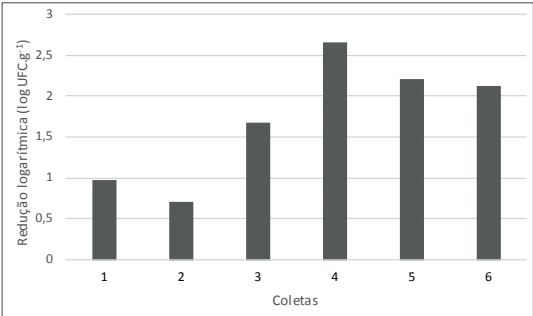


Figura 2 - Quantificação da redução mesófilos após a higienização de folhas de alface em relação às folhas pré-lavadas.

Em relação à *Escherichia coli*, os resultados das seis coletas para a alfaces pré lavadas e higienizadas permaneceram abaixo do limite da IN 161 (BRASIL, 2022). Para as amostras que não apresentaram crescimento nos meios de cultura, o resultado foi expresso como $< 1 \times 10^1$ UFC.g⁻¹ (Tabela 1). Ressalta-se que a legislação vigente não estabelece limites específicos para coliformes totais e a contagem máxima em alfaces higienizadas foi $3,0 \times 10^3$.

| Coletas | E. coli (UFC.g ⁻¹) | | Coliformes Totais (UFC/.g ⁻¹) | |
|---------|--------------------------------|--------------------|---|---------------------|
| | Pré -La- vada | Higieniza- da | Pré-La- vada | Higieni- zada |
| 1 | <1x10 ¹ | <1x10 ¹ | 1,4x10 ⁴ | 2,3x10 ³ |
| 2 | <1x10 ¹ | <1x10 ¹ | 2,3x10 ⁴ | 1,3x10 ³ |
| 3 | 9,8x10 ¹ | <1x10 ¹ | 6,3x10 ⁵ | 3,0x10 ³ |
| 4 | 1,9x10 ¹ | <1x10 ¹ | 5,9x10 ⁴ | 7,0x10 ² |
| 5 | 7,8x10 ¹ | <1x10 ¹ | 1,6x10 ⁴ | 6,8x10 ¹ |
| 6 | <1x10 ¹ | <1x10 ¹ | 2,7x10 ³ | 1,0x10 ² |

Tabela 1 - Contagem de E. coli e Coliformes Totais em amostras de alface.

Todas as amostras de alfaces pré lavadas e higienizadas ao longo das seis coletas apresentaram ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de amostra, conforme preconiza a Instrução Normativa nº 161/22 (Brasil, 2022).

Em relação à contagem de micro-organismos nas mãos e superfícies dos utensílios não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. nem de *E. coli*, apenas coliformes totais e mesófilos. No Brasil, não há padrões microbiológicos para mãos e superfícies. Entretanto, a regulamentação colombiana para a amostragem microbiológica de superfícies e das mãos dos operadores classifica a eficácia de um procedimento de limpeza e desinfecção de acordo com a contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios, na qual as áreas são consideradas limpas (2–10 UFC/cm²), aceitáveis (11–100 UFC/cm²), sujas (> 100 UFC/cm²) e fora de controle (101–1000 UFC/cm²) (Tóbon Ospina et al., 2024).

A Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos recomenda a ausência de coliformes em manipuladores como indicador de higiene adequada, destacando que a ausência de coliformes, especialmente *E. coli*, é um critério fundamental para boa higiene pessoal e prevenção da contaminação cruzada. Essa recomendação também se aplica às superfícies de utensílios, uma vez que a presença desses micro-organismos indica falha na limpeza e aumento do risco de contaminação dos alimentos, tornando-se prática recomendada que superfícies críticas estejam livres de coliformes (ICMSE, 2011)

De acordo com o exposto, a higienização das mãos foi considerada inadequada, uma vez que coliformes foram detectados em todas as coletas, contrariando a recomendação internacional. Embora tenha sido observada uma redução significativa desses micro-organismos a partir da terceira coleta (Figura 3), a presença contínua evidencia falhas no processo de higienização.

Em relação à contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios, apenas a quinta e a sexta coletas apresentaram níveis aceitáveis, com menos de 100 UFC/mão (Figura 3), valor comumente utilizado como referência prática para indicar higiene satisfatória (Tóbon Ospina et al., 2024; Alves, et al. 2021).

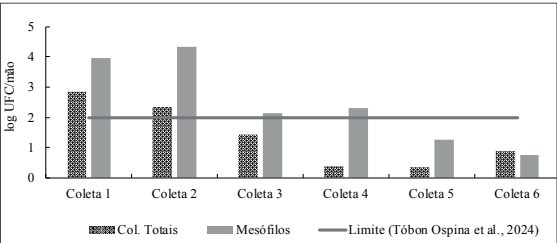


Figura 3 - Contagem de Coliformes Totais e Mesófilos em Swabs estéreis aplicados nas mãos de manipulador das alfaces higienizadas

Recomenda-se a realização de uma avaliação criteriosa do fornecedor do sabonete utilizado na higienização das mãos, uma vez

que, apesar da adesão adequada às práticas de higienização pelos colaboradores, a detecção contínua de coliformes indica uma possível ineficácia do produto, comprometendo a segurança microbiológica.

Na faca, a contagem de mesófilos manteve-se aceitável em todas as coletas, com redução significativa na contagem a partir da terceira coleta. Coliformes não foram encontrados a partir da terceira coleta (Figura 4).

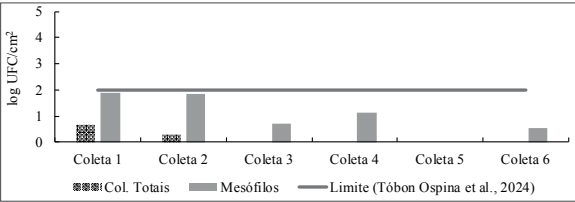


Figura 4- Contagem de Coliformes Totais e Aeróbios Mesófilos em Swabs estéreis aplicados em faca utilizada no preparo de alfaces higienizadas

A contagem de micro-organismos mesófilos na tábua de corte excedeu o limite apenas na segunda coleta. Coliformes não foram detectados a partir da terceira coleta (Figura 5).

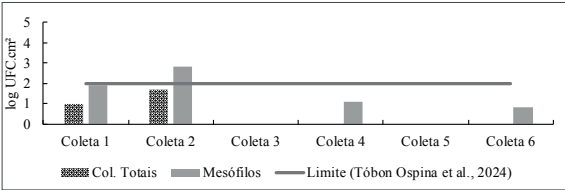


Figura 5- Contagem de Coliformes Totais e Aeróbios Mesófilos em Swabs estéreis aplicados em tábua utilizada no preparo de alfaces higienizadas

A higienização adequada é essencial para prevenir a formação de biofilmes, pois superfícies comumente utilizadas na área alimentar podem abrigar micro-organismos. Quando esses organismos atingem altas concentrações (entre 10^4 e 10^5 UFC.cm⁻²), podem se aderir às superfícies e iniciar o processo de formação do biofilme (Andrade et al., 2008)

Em relação à detecção dos genes codifi-

cadadores das enterotoxinas *sea*, *seb*, *sec* e *sed*, os resultados foram negativos para todos os genes de *Staphylococcus aureus* em todas as amostras, incluindo a partir de swabs estéreis aplicados nas mãos de manipuladores e folhas de alface higienizadas.

Em relação às análises parasitológicas as amostras de alface não revelaram a presença de parasitos patogênicos para o ser humano, porém foi identificada a presença de cistos de *Entamoeba* spp. nas amostras referentes a primeira e segunda coleta. Também não foram identificados a presença de oocistos de *Cryptosporidium* spp nas amostras analisadas.

CONCLUSÃO

Os ajustes realizados nos procedimentos de higienização das alfaces, utensílios e mãos dos manipuladores resultaram em eliminação

de parasitos patogênicos e redução significativa na contagem de micro-organismos, embora tenha persistido falhas nas mãos manipuladores, indicando necessidade de controle mais rigoroso de higiene.

Todas as amostras de alface analisadas após a higienização estavam em conformidade com os limites estabelecidos pela IN nº 161/22. Adicionalmente, todas as amostras de alface foram negativas para os genes *sea*, *seb*, *sec* e *sed* de *Staphylococcus aureus*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro (Processo 443287/2016-3).

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. M. P. et al. Microbiological contamination in different food service units associated with food handling. **Applied Sciences**, v. 11, n. 16, p. 7241, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app11167241>. Acesso em: 25 jun. 2025.
- ANDRADE, N. J. Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008.412p.
- ARRUDA, M. C. de et al. Microbiological and parasitological monitoring in the lettuce production chain of family farming. **Comunicata Scientiae**, v. 12, e3640, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/CS.v12.3640>. Acesso em: 29 maio 2025.
- BRASIL. Instrução Normativa n.º 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece as listas de padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 2022.
- BRASIL. Resolução RDC n.º 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 16 set. 2004.
- COVRE, Elizabete Aparecida et al. Caracterização físico-química e sensorial da alface Brunela. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 13, n. 48, p. 265–272, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/agrarian.v13i48.8287>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- CUNHA, M. L. R. S.; PERESI, E.; CALSOLARI, R. A. O.; ARAÚJO JÚNIOR, J. P. Detection of enterotoxins genes in coagulase-negative staphylococci isolated from foods. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 37, n. 1, p. 70–74, 2006.
- FERREIRA, G. L.; LIMA, E. M.; SILVA, J. R.; SANTOS, M. C.; SOUSA, A. P.; OLIVEIRA, R. F. Levantamento de parasitos intestinais em hortaliças vendidas na feira livre de Pedro Afonso – TO. **Novos Desafios**, v. 1, p. 1-18, 2020.
- GRAFFUNDER, K. G.; BUHRING, L. E. von M.; MULLER, G. A. Contamination of lettuce by parasites in municipalities in northwestern. Rio Grande do Sul, Brazil. **Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 2, p. 9-16, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17564/2316-3798.2019v7n2p9-16>.

HENRIKSEN, S. A.; POHLENZ, J. F. L. Staining of Cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 22, p. 594-596, 1981.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microorganisms in foods 8: Use of data for assessing process control and product acceptance. New York: Springer, 2011. 400 p. ISBN 978-1-4419-9373-6.

JOHNSON, W. M.; TYLER, S. D.; EWAN, E. P.; ASHTON, F. E.; POLLARD, D. R.; ROZEE, K. R. Detection of genes for enterotoxins, exfoliative toxins, and toxic shock syndrome toxin 1 in *Staphylococcus aureus* by the polymerase chain reaction. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 29, n. 3, p. 426-430, 1991.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar no Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/publicacoes/surtos-de-doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-no-brasil-informe-2024/view>. Acesso em: 11 dez. 2024

MORTON, R. D. Aerobic plate count. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (eds.). **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. Washington: American Public Health Association, 2001. p. 63-67.

SILVA, N. da et al. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 624 p.

SLOSS, M. W.; ZAJAC, A. M.; KEMP, R. L. **Parasitologia Clínica Veterinária**. São Paulo: Manole, 1999. 198 p.

TOBÓN OSPINA, J.; FUENTES VANEGAS, M. A.; CUERVO MONTROYA, D.; ROLDÁN PÉREZ, S.; DURANGO ZULETA, M. M. Food safety: Cleanliness and disinfection of food contact surfaces in gastronomy laboratories at a university in Colombia. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 27, e2023124, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.12423>. Acesso em: 11/06/2025

VAN HAUTE, S.; SAMPERS, I.; HOLVOET, K.; UYTENDAELE, M. Physicochemical quality and chemical safety of chlorine as a reconditioning agent and wash water disinfectant for fresh cut lettuce washing. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 79, n. 9, p. 2850-2861, maio 2013. DOI: <10.1128/AEM.03283-12>.