

AVALIAÇÃO BACTERIANA EM ESPONJAS DE COZINHAS DOMÉSTICAS EM UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS (MG), BRASIL

BACTERIAL EVALUATION IN DOMESTIC KITCHEN SPONGES IN UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS, BRAZIL

Geovana Castro de Paula Silveira ¹, Lizandra Ferreira de Almeida e Borges¹.

¹ Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

As esponjas de poliuretano são utilizadas no processo de limpeza em ambientes domésticos. Contudo, devido a fatores como a retenção de umidade e de restos de alimentos e a temperatura de armazenamento, as esponjas podem ser consideradas como reservatório de microrganismos que podem causar doenças de transmissão hídrica e alimentar. Considerando o exposto, esse artigo teve o objetivo de verificar a contaminação bacteriana em esponjas utilizadas no ambiente doméstico. Foram coletadas 30 esponjas em 15 residências distintas em dois momentos, um sem o controle de dias e finalidade de uso e o outro com o controle de dias e finalidade de uso. Esse material coletado foi analisado em até 3 horas após a coleta, utilizando métodos microbiológicos clássicos. Na primeira coleta foram encontradas as bactérias *Enterobacter* spp., *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Salmonella* spp, com uma média de dias de uso de 17 dias. Já na segunda coleta foram encontradas *Enterobacter* spp., *E. coli* e *Salmonella* spp. Conclui-se que as esponjas são um reservatório de bactérias que podem agir como um meio de contaminação cruzada, causando infecções.

Descritores: Carga Bacteriana; Doenças Transmitidas por Alimentos; Higiene alimentar; Segurança Alimentar Sanitária.

ABSTRACT

*Polyurethane sponges are use to clean domestic environments. However, due to factors such as moisture retention, food remains and storage temperature, sponges can be considered a reservoir of microorganisms that can cause food and waterborne diseases. Considering the above, this article aimed to verify bacterial contamination in sponges used in the domestic environment. 30 sponges were collected in 15 residences located in Uberlândia – MG, in two steps: the first one there wasn't any control over the number of days in the usage of sponges, and the second, the sponges were used for 15 days to wash dishes. This material was processed within 3 hours after the sponges were collected, using classical microbiological methods. In the first, the bacteria *Enterobacter* spp., *Escherichia**

coli, Klebsiella pneumoniae and Salmonella spp. were found, with an average of 17 days of use. In the second collection, Enterobacter spp., E. coli and Salmonella spp. were found. It is concluded that sponges are a reservoir of bacteria that can act as a means of cross-contamination, causing infections

Descriptors: Bacterial Load; Foodborne Diseases; Food Hygiene; Food Safety.

INTRODUÇÃO

Alimentar-se é uma das atividades essenciais para os seres humanos, envolvendo questões biológicas, culturais, sociais e psíquicas. A comida oferece uma maneira de compreender os aspectos culturais de uma comunidade e a formação de memórias afetivas. O preparo de alimentos no ambiente doméstico envolve não apenas a manipulação dos ingredientes, mas também aspectos de convivência familiar e a criação de um ritual em torno da refeição^{1,2}.

Apesar do papel essencial da alimentação, ela oferece um potencial perigo à saúde pública devido ao risco de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA)²⁻⁴. As DTHA são definidas como doenças transmitidas por meio da ingestão de comida e água contaminada com algum patógeno^{5,6}.

Essas doenças têm diferentes quadros clínicos com sintomas leves como dor de estômago, febre, diarreia, náusea e vômitos ou mais graves como desidratação grave, presença de sangue nas fezes, insuficiência renal aguda e até respiratória⁷⁻⁹. É estimado que 600 milhões de pessoas sejam afetadas, no mundo, por essas doenças, ocasionando 420 mil mortes por ano¹⁰.

Doenças como a diarreia do viajante, causado pela bactéria *Escherichia coli*, febre tifoide, causada pela bactéria *Salmonella typhi*, febres entéricas, causadas pela *Salmonella paratyphi*, são exemplos de DTHA⁵.

Comumente, as DTHA estão associadas ao consumo de alimentos preparados fora da moradia. Contudo, a maior ocorrência dos casos está relacionada ao consumo dentro do ambiente doméstico^{2,7}. Sendo assim, as cozinhas caracterizam-se como um fator significativo para a transmissão das DTHA¹¹.

Fatores como as condições higiênicas do local de preparo do alimento, do manipulador dos alimentos, da qualidade da água, da conservação e armazenamento inadequados dos alimentos, presença de animais e a contaminação cruzada estão associados com as DTHA^{2,4,9-11}. Os agentes etiológicos mais relacionados com a maior complexidade são *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, e *Listeria monocytogenes*^{3,7,11}. No Brasil, os principais agentes são *Salmonella* spp., *E. coli*, *Staphylococcus* spp., *Bacillus cereus*, Norovírus e Rotavírus^{7,12}.

Para reduzir os riscos relacionados com as DTHA é recomendado cozinhar adequadamente os alimentos, bem como resfriá-los e separá-los, além de higienizar as mãos e as superfícies que entram em contato com os alimentos¹¹. Uma das formas empregadas para higienizar a cozinha

são as esponjas de poliuretano. Essas são utilizadas para a limpeza de eletrodomésticos como geladeiras, fogões, pias e superfícies, além de serem usadas durante o processo de limpeza de utensílios como panelas, talheres e tábuas, sendo utilizadas nas etapas de pré-lavagem e lavagem^{9, 13, 14}.

Apesar de serem utilizadas para a higienização, as esponjas representam um potencial reservatório de bactérias e um meio de transmissão de patógenos. Isso ocorre por diversos fatores, como os resíduos de alimentos, a temperatura, a umidade e a desinfecção geral inadequada^{9, 13, 15}.

As esponjas são utilizadas para remover resíduos de alimentos, que podem ficar aderidos à sua superfície, além de absorverem uma grande quantidade de água. Esses fatores, juntamente com o seu armazenamento em temperatura ambiente, favorecem o desenvolvimento de microrganismos. A higienização imprópria das esponjas pode contribuir para a propagação de patógenos tanto para as superfícies quanto para as mãos, representando um perigo e não uma maneira de reduzir a contaminação^{9, 13}.

Estudos anteriores realizados na Europa, nos Estados Unidos da América, no Japão e nos Emirados Árabes, encontraram diversos microrganismos em esponjas de cozinha como *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Bacillus cereus*, Norovirus, coliformes fecais, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. e *Pseudomonas fragi*^{9, 13, 15, 17}. Algumas dessas espécies, como *K. pneumoniae*, *E. cloacae*, podem causar doenças como a pneumonia e muitas infecções oportunistas¹⁵.

No Brasil, há escassos estudos relacionados ao levantamento de bactérias encontradas em esponjas utilizadas na higienização de cozinha doméstica. Nos estudos já realizados foram encontrados microrganismos mesófilos, coliformes termotolerantes, coliformes totais, *E. coli* e *Staphylococcus* spp.^{9, 18, 19}.

Considerando o exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a contaminação microbiana em esponjas domésticas pela presença de *S. aureus*, coliformes e *Salmonella* spp..

METODOLOGIA

Foram coletadas, nos anos de 2023 e 2024, 30 esponjas em 15 residências distintas, na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, em dois momentos diferentes: no primeiro ocorreu a coleta de esponjas que estavam em uso, sem controle de dias de utilização ou finalidades; no segundo foram entregues esponjas para serem utilizadas durante 15 dias corridos para somente a higienização de louças. As residências foram escolhidas de forma aleatória.

As esponjas foram colocadas em sacos plásticos de poliestireno estéreis, que foram lacrados e identificados conforme os dias correspondentes ao tempo de uso. As amostras embaladas foram armazenadas em caixas térmicas, com gelo reutilizável e encaminhadas imediatamente ao Laboratório de Bacteriologia Clínica (LABAC) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e processadas em até 3 horas após a coleta.

Durante o processamento foram vertidos 40 mL de Salina Peptonada na embalagem contendo a esponja. Este conjunto foi homogeneizado por 1 minuto com o objetivo de que o caldo nutritivo encharcasse todo material e recuperasse os contaminantes. Nos casos em que houve a formação de espuma, foi aguardada a espuma se dispersar.

Utilizando uma alíquota (< 0,5 mL) do homogeneizado, as amostras foram cultivadas em Agar Manitol Salgado para a recuperação de *S. aureus*, foram analisadas a presença de reações de fermentação do manitol, seguido do teste de catalase e coagulase em tubo.

Para a recuperação de coliformes foi utilizado uma alíquota (< 0,5 mL) do homogeneizado em 10 mL de Caldo Lauril Sulfato em concentração simples, a 35 °C, por 24 horas. A positividade foi indicada em Ágar MacConkey, a 35 °C, por 24 horas com crescimento de *K. pneumoniae*, *E. coli*, *Enterobacter* spp. e *Citrobacter* spp.. As colônias sugestivas foram submetidas à identificação por meio de cultivo em Ágar Citrato de Simmons e Rugai com Lisina, incubados por 24 horas, a 37 °C.

Para a recuperação de *Salmonella* spp. foi utilizado uma alíquota (< 0,5 mL) do homogeneizado em 10 mL de Caldo Lactosado a 35 °C, por 24 horas. A positividade foi indicada por meio do cultivo em Ágar Entérico de Hecktoen (HE) a 35 °C, por 24 horas. As colônias sugestivas foram submetidas à identificação por meio do cultivo em Ágar Citrato de Simmons e Rugai com Lisina e foram incubadas por 24 horas, a 37 °C.

Os microrganismos analisados neste estudo foram escolhidos por serem utilizados como indicadores microbiológicos de contaminação e qualidade de ambientes de manipulação de alimentos, além de serem indicadores da qualidade da higienização pessoal^{5, 20}.

Os dados foram tabulados em planilha Excel® e as análises estatísticas foram realizadas pelo programa BioEstat 5.3, utilizando o teste T de student, para o número de isolados e Qui-quadrado para as frequências, com intervalo de confiança de 95% e P<0,05.

O estudo envolvendo a coleta de esponjas em 15 residências foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, sob o registro CAAE: 56413922.2.0000.5152.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira coleta, realizada sem controle de tempo de uso e finalidade das esponjas, observou-se uma média de 17 dias de utilização, com um mínimo de 3 dias e um máximo de 60 dias (Tabela 1). Foram detectadas apenas bactérias Gram-negativas, incluindo *Enterobacter* spp., *E. coli*, *K. pneumoniae* e *Salmonella* spp. (Tabela 2). Na segunda coleta, após 15 dias de uso para lavar a louça, também foram identificadas bactérias Gram-negativas, como *Enterobacter* spp., *E. coli* e *Salmonella* spp. (Tabela 2). Em ambas as coletas, não foram encontrados *Citrobacter* spp. ou *S. aureus*. Não foram observadas diferenças estatísticas entre os resultados microbiológicos das duas coletas.

Tabela 1 - Resultados das amostras obtidas após a análise microbiológica das esponjas coletadas nas residências, considerando a coleta A sem controle do uso de dias e finalidade e a Coleta B após 15 dias com a finalidade de lavar a louça. Uberlândia, MG, Brasil, 2023 – 2024. (n=30)

Amostra	Coleta A		Coleta B
	Dias de uso	Número de colônias isoladas	Número de colônias isoladas
1	20	2	0
2	7	0	1
3	4	1	0
4	25	1	1
5	7	1	1
6	7	1	2
7	60	1	1
8	30	1	1
9	3	1	2
10	16	2	1
11	10	1	1
12	17	1	1
13	10	1	1
14	30	1	1
15	13	1	1
Média	17,3	-	-

Fonte: dados da pesquisa

Legenda: Coleta A - esponjas coletadas sem controle de uso; Coleta B - esponjas coletadas após 15 dias de uso.

Tabela 2 - Frequências das esponjas contaminadas por tipo de microrganismos isolados, considerando a coleta A sem controle do uso de dias e finalidade e a Coleta B após 15 dias com a finalidade de lavar a louça. Uberlândia, MG, Brasil, 2023 – 2024. (n=30)

Bactéria	Coleta A n=16 (%)	Coleta B n=15 (%)	Total de isolados n=31 (%)	Total de esponjas n=30 (%)
<i>Enterobacter</i> spp.	8 (50,00)	8 (53,33)	16 (51,60)	16 (52)
<i>Escherichia coli</i>	1 (6,25)	1 (6,67)	2 (6,45)	2 (6)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (12,50)	0 (0,0)	2 (6,45)	2 (6)
<i>Salmonella</i> spp.	5 (31,25)	6 (40,00)	11 (35,50)	11 (36)

Fonte: dados da pesquisa

As bactérias encontradas pertencem à família Enterobacteriaceae que habita naturalmente o sistema gastrointestinal de animais²¹. A presença dessa família representa um

risco significativo à saúde humana, pois seus integrantes estão associados a infecções no trato urinário, infecções respiratórias inferiores, além de preocupações crescentes relacionadas à resistência antimicrobiana^{13, 15, 21}.

A presença de enterobactérias pode ser utilizada como indicador do nível de higiene do local, sendo que os coliformes encontrados em cozinhas representam procedimentos de desinfecção e medidas sanitárias inapropriados e contaminação cruzada por alimentos¹⁵. Em estudos anteriores, os coliformes foram encontrados em esponjas de cozinha, indicando a má qualidade da higiene local^{4,9,13,18,19,22}.

Enterobacter spp. foi a bactéria mais isolada neste estudo, representando mais da metade das esponjas (52%) (Tabela 2). A presença deste gênero em esponjas de cozinha foi registrada no estudo por Osaili e colaboradores (2020)¹⁵, sendo isolada a espécie *Enterobacter cloacae* em 56% das esponjas. As bactérias desse gênero podem ser encontradas na pele, na água, no solo, na microbiota intestinal de mamíferos e em alguns alimentos como alface e leite^{23,24}.

Esse gênero abrange 22 espécies, sendo as espécies *E. aerogenes*, *E. cloacae* e *E. hormaechei* as mais frequentemente isoladas em casos de infecções em pacientes de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e em pacientes imunocomprometidos. As infecções adquiridas durante o processo de internação são comumente associadas ao gênero, mas também podem ser associadas às infecções adquiridas fora do contexto hospitalar, sendo elas: infecções respiratórias, infecção do trato urogenital, osteomielite, bacteremia e outras²³.

Salmonella spp. representou mais de um terço dos isolados, estando presente em 36% das esponjas (Tabela 2). Esse gênero foi isolado por Berber, Bueno e Bonaldo (2016)²⁵ em 15% das esponjas de cozinha e por Rossi e colaboradores (2012)¹⁹ em 2,5%.

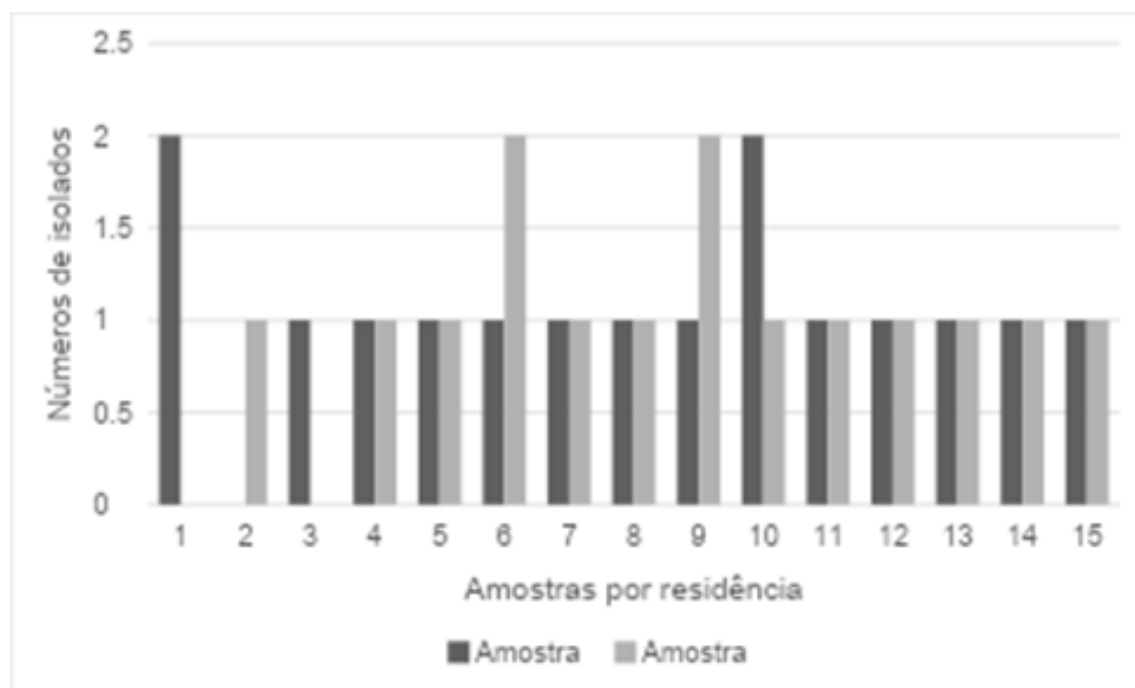
As infecções relacionadas com *Salmonella* spp. podem variar de acordo com a espécie, sendo *S. typhi* e *S. paratyphi* causadoras da febre tifoide e *S. typhimurium* e *S. enteris* causadoras da febre não tifoide. A primeira é grave com sintomas como febre alta, diarreias, vômitos e septicemia, podendo perdurar por até 8 semanas. Já a febre não tifoide tem sintomas mais leves, como quadro de gastroenterites com uma duração média de 3 semanas²⁶. A transmissão desse gênero pode ocorrer por meio de alimentos contaminados, crus ou malcozidos, por transmissão horizontal, por contato com animais infectados e água contaminada. Nos alimentos, *Salmonella* spp. pode ser encontrada em carnes, ovos e laticínios^{26, 27}.

E. coli e *K. pneumoniae* representaram 6% dos isolados, cada (Tabela 2). Em estudos anteriores, *E. coli* foi encontrada em 100% das esponjas analisadas, sendo um indicador de contaminação de origem fecal, podendo causar riscos à saúde de pessoas com sistema imunológico comprometido, crianças e idosos²⁸. Essa bactéria pode causar infecções desde assintomáticas até as letais, com sintomas variando entre dores abdominais, diarreia e disenteria. Além disso, *E. coli* também pode causar doenças extraintestinais como pneumonia e bacteremia. Essa bactéria pode ser encontrada em carnes, folhosos como alface, espinafre e chicória, água, laticínios como manteiga, leite e iogurte, frutas como uvas e melão^{29,30}.

Já *K. pneumoniae* foi isolada nos estudos de Osaili e colaboradores (2020)¹⁹ e Speirs, Anderton e Anderson (1995)³¹ em 6% e em 7,7% das esponjas, respectivamente. Essa bactéria pode ser encontrada tanto nas superfícies de mucosas como no trato respiratório e gastrointestinal. A presença de *K. pneumoniae* pode causar infecções quando o sistema imunológico não consegue controlar o crescimento do patógeno. Isso pode ser observado no desenvolvimento da pneumonia em casos de pacientes com diabetes ou de pacientes que fazem o uso de glicocorticoides³². Essa bactéria pode ser encontrada nos solos, na água e em alimentos como alface, leite e carnes^{15, 24, 32}.

O número de isolados variou entre nenhum e 2 isolados entre as duas coletas (Figura 1). Comparando a coleta A com a coleta B, a média de dias e a média de colônias isoladas foram iguais pela estatística ($P>0,05$), bem como as frequências dos isolados. As amostras seis e nove mostram que o uso menor que sete dias pode significar menor isolamento de agentes patogênicos. No estudo realizado por Dawson, Buyukyavuz e Northcutt (2024)³³ foi observada uma diferença significativa no total de microrganismos isolados entre a primeira e a segunda semana de uso das esponjas, mas o mesmo não foi observado entre a segunda e a terceira semana, havendo uma estabilização no valor de UFC/cm². Em futuros estudos sugerimos refazer essa análise considerando o número de UFCs isolados em cada coleta.

Figura 1: Resultados do número de bactérias isoladas em cada residência, considerando a coleta A sem controle do uso de dias e finalidade e a Coleta B após 15 dias com a finalidade de lavar a louça. Uberlândia, MG, Brasil, 2023 – 2024.



Fonte: dados da pesquisa

Em 53% das amostras foram identificadas bactérias repetidas, sendo elas *Enterobacter* spp. e *Salmonella* spp. Essa repetição pode demonstrar um foco de contaminação nesses locais, sendo necessária uma maior atenção durante os processos de higienização das cozinhas.

Nos estudos realizados por Rusin e colaboradores (1998)²², Speirs, Anderton e Anderson (1995)³¹ e Dawson, Buyukyavuz e Northcutt (2024)³³ foi observada uma recuperação alta de microrganismos aeróbicos no ambiente de cozinha, e os locais com um maior número de UFC/área são as esponjas, os panos, as pias e as bancadas. A presença desses microrganismos na cozinha pode contribuir para o restabelecimento das bactérias nas esponjas, sendo necessário o desenvolvimento de pesquisas que busquem entender as diferentes origens de contaminação nestes utensílios tão necessários.

Entre as bactérias encontradas neste estudo, todas estão envolvidas em casos de surtos de DTHA entre os anos de 2000 e 2021, segundo levantamento do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) sendo *Salmonella* spp. responsáveis por 39.314 casos e 34 óbitos, *E. coli* por 23.214 casos e 22 óbitos, *Enterobacter* spp. por 50 casos e 15 óbitos, e *Klebsiella* spp. por 112 casos e um óbito⁵.

Além disso, o estudo realizado por Marques e Trindade (2022)⁵ mostrou que os locais com maior número de surtos de DTHA foram provenientes de alojamentos e locais de trabalho (21%), seguido por residências (12,91%), podendo variar conforme o ano de avaliação. Em relação aos óbitos, nesse mesmo estudo, os autores apontaram que 40,09% dos óbitos foram infecções provenientes das residências e 12,74% de ambientes hospitalares.

As esponjas podem conter uma grande quantidade de bactérias e atuam como veículo para a contaminação cruzada, podendo resultar em infecções. A aplicação de métodos de desinfecção em esponjas pode ser uma alternativa para o controle bacteriano, além de ser uma opção para diminuir o consumo de novas esponjas. Os métodos de desinfecção que podem ser utilizados são: hipoclorito de sódio na concentração de 10% e fervura pelo tempo de 5 minutos, uso do microondas por 1 minuto, entre outros^{13,17,33}.

CONCLUSÕES

Diante dos achados, confirma-se que as esponjas representam um importante reservatório de microrganismos, incluindo bactérias potencialmente patogênicas, favorecendo a contaminação cruzada em ambientes domésticos. Esse acúmulo microbiano pode contribuir para a disseminação de infecções e/ou favorecer a deterioração de alimentos, consequentemente, gerar impacto sobre a saúde pública. Recomenda-se que investigações futuras ampliem o número de amostras e explorem análises microbiológicas mais detalhadas, como identificação de espécies, quantificação de carga microbiana e avaliação de resistência antimicrobiana, a fim de aprofundar a compreensão dos riscos associados ao uso de esponjas contaminadas.

REFERÊNCIAS

- 1 - Lee KS. Cooking up food memories: A taste of intangible cultural heritage. *J. of Hospitality and Tourism Management*. 2023;54:1-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2022.11.005>.
- 2- Bressa EC, Oliveira RC. Práticas em Higiene e Manipulação de Alimentos no Ambiente Doméstico de Moradores de uma Comunidade de Joinville/SC. *Redes – Rev. Inter. do IELUSC*. 2020;2:193-203. Disponível em: <http://revistaredes.ielusc.br/index.php/revistaredes/article/view/38>.
- 3- Abebe GM. The Role of Bacterial Biofilm in Antibiotic Resistance and Food Contamination. *Int. j. of microbiol*. 2020;2020:1-10. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/1705814>.
- 4- Sousa TM, Demarque ILD, Freitas LL, Fernandes FM. Análise Microbiológica de Esponjas de Poliuretano Utilizadas em Cozinhas Domésticas. *Rev. cient. da FAMINAS*. 2013;9(1). Disponível em: <https://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/view/318>.
- 5- Marques PRC, Trindade RVR. Panorama epidemiológico dos surtos de doenças transmitidas por alimentos entre 2000 e 2021 no Brasil. *Rev. Multidisciplinar em Saúde*. 2022; 3(3). DOI: <https://doi.org/10.51161/rem/3477>.
- 6- World Health Organization. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015. Suíça: WHO Press, 2015.
- 7- Melo ES, Amorim WE, Pinheiro REE, Corrêa PGN, Carvalho SMR; Santos ARSS, Barros DS, Oliveria ETAC, Mendes CA, Souza FV. Doenças Transmitidas por Alimentos e Principais Agentes Bacterianos Envolvidos em Surtos no Brasil. *Pubvet*. 2018;12 (10). DOI: [10.31533/pubvet.v12n10a191.1-9](https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a191.1-9).
- 8- Klein LR, Bisognin RP, Figueiredo DMS. Estudo do perfil epidemiológico dos surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar no Rio Grande do Sul: uma revisão dos registros no Estado. *Hygeia – Rev. bras. de geo. méd. e da saúde*. 2017; 13(25):48–64. DOI: [10.14393/Hygeia132504](https://doi.org/10.14393/Hygeia132504).
- 9- Moura DMB, Soares VHCO, Beserra MLS. Forma de Uso e Desinfecção de Esponjas de Uso Doméstico na Cidade de Teresina, PI. *Hig. aliment*. 2017;31(272/273):47-50.
- 10- Bregolin J, Zanin L, Stedefeldt E, Venzke J. Cultura de Segurança dos Alimentos: Conceitos e Elementos para a Prática dos Profissionais que Atuam em Empresas do Setor Alimentar. *Acta port. Nutr*. 2021;26:38-44, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.21011/apn.2021.2606>.

-
- 11- Evans EW, Redmond EC. Behavioral Observation and Microbiological Analysis of Older Adult Consumers' Cross-Contamination Practices in a Model Domestic Kitchen. *J. food protection*. 2018;81(4): 569-581. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-17-378.
- 12- Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico. Informe sobre surtos notificados de doenças transmitidas por água e alimentos 2016-2019 - Brasil. 2020:27-31.
- 13- Moretro T, Moen B, Almli VL, Teixeira P, Ferreira VB, Asli AW, Nilsen C, Langsrud S. Dishwashing Sponges and Brushes: Consumer Practices and Bacterial Growth and Survival. *Int. j. food microbiol*. 2020;377:1-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108928>.
- 14- Martins MCV, Rodrigues MAC, Oliveira MN, Sampaio TMT. Análise do uso de material e produtos químicos na higienização de equipamentos e utensílios em uma cozinha experimental de preparo de alimentos. *Oikos: família e soc. debate*. 2011;22(2):195–212. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/oikos/article/view/3625>.
- 15- Osaili TM, Obaid RS, Alowais K, Almahmood R, Almansoori M, Alayadhi N, Alawais N, Waheed K, Dhanasekaran DK, Al-nanuldi AA, Ayyash M; Forythe S J. Microbiological Quality of Kitchens Sponges Used in University Student Dormitories. *BMC public health (online)*. 2020;20(1322):1-9. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09452-4>.
- 16- Moretro T, Ferreira VB, Moen B, Almli VL, Teixeira P, Kasbo IM, Langsrud S. Bacterial Levels and Diversity in Kitchen Sponges and Dishwashing Brushes Used by Consumers. *J. app. Microbiol*. 2022;133(3):1378-1391. DOI: <https://doi.org/10.1111/jam.15621>.
- 17- Sharma M, Eastridge J, Mudd C. Effective Household Disinfection Methods of Kitchen Sponges. *Food control*. 2009;20(3):310-313. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.05.020>.
- 18- Almeida APM, Rosa GR, Blumberg TG, Marques LO, Bordini FW, Rosolen MD, Oliveira JT, Pieniz S. Evaluation of Microbiological Cloth and Sponge Disinfection Methods in a Hospital's Food and Nutrition Unit. *Braz. arch. biol. technol*. 2022;65. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2022210551>.
- 19- Rossi EM, Scapin D, Grando WF, Tondo EC. Microbiological contamination and disinfection procedures of kitchen sponges used in food services. *Food nutr. sci*. 2012;3:975-980. DOI: 10.4236/fns.2012.37129.
- 20- Santos DA, Amaral GV, Sartori F, Simas JV. The importance of hygienic and sanitary conditions in slaughterhouses: A literature review. *Rsd*. 2021;10(1):e22610111455. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11455>

-
- 21- Silva JEB, Souza JB, Macêdo DCS, Campos LAA, Cavalcanti IMF. Vantagens da utilização de antibióticos encapsulados em lipossomas para o combate de infecções causadas por enterobactérias. *Res. soc. dev.* 2021;10(6). DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15439>.
- 22- Rusin P, Orosz-Coughlin P, Gerba C. Reduction of fecal coliform, coliform and heterotrophic plate count bacteria in the household kitchen and bathroom by disinfection with hypochlorite cleaners. *J. app. microbiol.* 1998;85:819-828. DOI: 10.1046/j.1365-2672.1998.00598.x.
- 23- Davin-Regali A, Lavigne JP, Pagès JM. *Enterobacter* spp.: Update on Taxonomy, Clinical Aspects, and Emerging Antimicrobial Resistance. *Clin. microbiol. rev.* 2019;32(4). DOI: 10.1128/CMR.00002-19.
- 24- Dias JCAR, Hofer E. Bactérias gram negativas resistentes a antimicrobianos em alimentos. *Mem. Ins. Oswaldo Cruz* (online). 1985;80(4):411-421, 1985. DOI: [doi.org/10.1590/S0074-02761985000400006](http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761985000400006).
- 25- Berber GCM, Bueno AA, Bueno SM. Análise de contaminação bacteriana em esponjas de limpeza doméstica. *Sci. electron. arch.* 2016. Disponível em: http://www.seasinop.com.br/revista/indexarticle&op=view&path%5B%5D=240&path%5B%5D=pdf_95.
- 26- Santos KOO, Faria ACR, Silva DPA, Lisboa PF, Costa AP, Knackfuss FB. *Salmonella* spp. como agente causal em Doenças Transmitidas por Alimentos e sua importância na saúde pública: Revisão. *Pubvet.* 2020;14(10). DOI: 10.31533/pubvet.v14n10a665.1-9.
- 27- Shinohara NKS, Barros VB, Jimenez SMC, Machado ECL, Dutra RAF, Filho JLL. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. *Ciênc. Saúde Colet.* (online). 2008;13(5):1675-1683. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000500031>.
- 28- Obi CN, Ndukwu CC. Microbiological Examination of Household Kitchen Sponges from Three Communities in Ikwuano L. G. A, Umuahia, Abia State Nigeria. *Br. microbiol. res. j.* 2016;11(6):1- 9.
- 29- Meregue GD, Oliveria BF, Gonçalves J. Doenças Transmitidas por Alimentos Contaminados por *Escherichia coli* Diarreogênica no Brasil: Epidemiologia, Diagnóstico e Tratamento. *Rev. UNILUS ensino pesquisa.* 2022;19(56):15 - 25. ISSN: 2318-2083.
- 30- Pennington H. *Escherichia coli* O157. *Lancet.* 2010;376:1428-1435. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60963-4.

31- Speirs JP, Anderon A, Anderson JG. A Study of the Microbial Content of the Domestic Kitchen. *Int. j. environ. health res.* 1995;5(2):109–22, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1080/09603129509356839>.

32- Chang D, Sharma L, Dela Cruz CS, Zhang D. Clinical Epidemiology, Risk Factors, and Control Strategies of *Klebsiella pneumoniae* Infection. *Front. microbiol.* 2021;12. DOI: 10.3389/fmicb.2021.750662.

33- Dawson P, Buyukyavuz A, Northcutt JK. Recovery of Microorganisms from Various Locations in Apartments Occupied by College Students. *J. food res.* 2024;12(2):8-18. DOI: <https://doi.org/10.5539/jfr.v13n2p8>.

Autor Correspondente: Geovana Castro de Paula Silveira¹

E-mail: geovanacastrosilveira@gmail.com.

Recebido em: 2025-11-06

Aprovado: 2020-12-10