

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

Luana Oliveira de Siqueira

**CONTAMINAÇÃO CRUZADA NO AMBIENTE DOMÉSTICO: UM ESTUDO
MICROBIOLÓGICO DE SUPERFÍCIES DE COZINHAS ESTUDANTIS.**

Botucatu
2024

LUANA OLIVEIRA DE SIQUEIRA

**CONTAMINAÇÃO CRUZADA NO AMBIENTE DOMÉSTICO: UM ESTUDO
MICROBIOLÓGICO DE SUPERFÍCIES DE COZINHAS ESTUDANTIS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas pela Universidade Estadual
Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Orientador: Profº Dr. Juliano Gonçalves Pereira
Supervisor: Profº Dr. João Pessoa Araújo Júnior

Botucatu

2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Siqueira, Luana Oliveira de.

Contaminação cruzada no ambiente doméstico: um estudo
microbiológico de superfícies de cozinhas estudantis / Luana
Oliveira de Siqueira. - Botucatu, 2024

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de
Biociências, Botucatu

Orientador: Juliano Gonçalves Pereira

Capes: 50505009

1. Alimentos - Contaminação. 2. Cozinhas. 3. Doenças transmitidas
pela água. 4. Fraternidades e irmandades universitárias.

Palavras-chave: Contaminação cruzada; Cozinhas domésticas; Doenças
transmitidas por água e alimentos; Repúblicas estudantis;
Superfícies.

Luana Oliveira de Siqueira

CONTAMINAÇÃO CRUZADA NO AMBIENTE DOMÉSTICO: UM ESTUDO MICROBIOLÓGICO DE SUPERFÍCIES DE COZINHAS ESTUDANTIS.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Estadual Paulista, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel, do curso de Graduação em Ciências Biológicas.

Botucatu, 03 de dezembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JULIANO GONCALVES PEREIRA**
Data: 03/12/2024 09:54:43-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Juliano Gonçalves Pereira
Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP Botucatu

Documento assinado digitalmente
 **JOAO PESSOA ARAUJO JUNIOR**
Data: 07/01/2025 15:45:30-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. João Pessoa Araújo Júnior
Departamento de Ciências Químicas e Biológicas
Instituto de Biociências - UNESP Botucatu

Documento assinado digitalmente
 **FABIO SOSSAI POSSEBON**
Data: 07/01/2025 15:54:20-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Fábio Sossai Possebon
Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP Botucatu

Dedico este trabalho a todos que vieram antes de mim e lutaram por um ensino público, gratuito e de qualidade.

Agradecimentos

A toda equipe de funcionários e colaboradores da SOAP/FMVZ, pelo acolhimento desde o meu estágio de vivência, e por todo o suporte ao longo desses dois anos, em especial ao meu orientador, Juliano Gonçalves Pereira, por ter me dado a oportunidade de realizar essa pesquisa, e ao residente Lucas de Franco por ter proporcionado toda a ajuda necessária desde o início do projeto.

A todos os estudantes que me abriram as portas das suas repúblicas e tiraram um tempo para me ajudar, sem isso essa pesquisa não teria acontecido.

À Cnpq e Pró Reitoria de Ensino, pela bolsa concedida.

Aos meus pais, Silvia e João e minha irmã Daiana, por estarem presentes mesmo de longe e por abraçarem comigo todos os meus sonhos.

A minha eterna casa de Botucatu, República Sansão, sem vocês eu não teria tido a ideia dessa pesquisa, obrigada pelo acolhimento e por serem família.

Aos meus amigos que conheci durante a graduação, obrigada pela companhia durante esses anos, vocês deixaram todo o processo mais leve.

Ao Instituto de Biociências de Botucatu, por todo o suporte durante a graduação, e a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu por toda a estrutura para a realização do meu estágio obrigatório.

Contaminação cruzada no ambiente doméstico: um estudo microbiológico de superfícies de cozinhas estudantis.

Luana O. de Siqueira, Juliano G. Pereira, Lucas F. M. Ribeiro, Larissa C. F. R. Alves, Wanderson S. R. Teixeira, Emanoelli A. R. dos Santos. Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Estadual Paulista, Botucatu/SP.

RESUMO

As Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) são causadas principalmente pela ingestão de alimentos e água contaminados por agentes patogênicos. Uma parcela significativa dos surtos de DTHA está associada a alimentos preparados em ambientes domésticos, decorrente de falhas na higiene tanto dos manipuladores quanto dos utensílios, o que pode levar à contaminação cruzada. Este estudo avalia a contaminação microbiológica em superfícies de 15 repúblicas estudantis de Botucatu-SP, assim como as práticas de higiene e manipulação de alimentos utilizados pelos estudantes. Foram analisadas amostras da bancada próxima ao fogão, balcão da pia, geladeira, saleiro, sal e esponja, totalizando 90 amostras, para investigar *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva, enterobactérias, bolores e leveduras, e aeróbios mesófilos. Os resultados evidenciaram a presença de *Salmonella* em duas amostras (esponja e balcão da pia) de uma mesma república; contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva em duas amostras (pia – 3,46 log UFC/cm² e geladeira – 1,15 log UFC/cm²) da mesma cozinha, e contagem de *E. coli* em três amostras de esponjas, com médias de 2,56, 2,58 e 2,56 log UFC/cm². Nenhuma amostra apresentou *Listeria monocytogenes*. Exceto pelo sal, as amostras exibiram elevadas contagens de micro-organismos indicadores, com destaque para as esponjas. A análise dos questionários evidenciou falhas significativas nas práticas higiênico-sanitárias dos moradores, destacando a necessidade de intervenções educativas, especialmente devido à alta rotatividade dos moradores e à falta de conhecimento sobre segurança de alimentos. A baixa contagem de patogênicos foi considerada satisfatória, podendo estar associada à alta contaminação por micro-organismos indicadores. No entanto, a presença de *Salmonella* demonstra a importância de novos estudos e coletas de dados em repúblicas estudantis. **Palavras-chave:** repúblicas estudantis; doenças transmitidas por água e alimentos; contaminação cruzada; cozinhas domésticas; superfícies.

ABSTRACT

Foodborne and Waterborne Diseases are primarily caused by the consumption of food and water contaminated with pathogenic agents. A significant portion of outbreaks is associated with food prepared in domestic environments, often resulting from hygiene failures involving both food handlers and utensils, which can lead to cross-contamination. This study evaluates microbiological contamination on surfaces from 15 student housing units (known as "repúblicas") in Botucatu, São Paulo, as well as the hygiene and food handling practices of the residents. Samples were collected from the countertop near the stove, sink counter, refrigerator, salt shaker, salt, and sponge, totaling 90 samples, to investigate the presence of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, coagulase-positive *Staphylococcus*, *Enterobacteriaceae*, molds and yeasts, and mesophilic aerobes. The results revealed the presence of *Salmonella* in two samples (sponge and sink counter) from the same household; coagulase-positive *Staphylococcus* counts in two samples (sink counter – 3.46 log CFU/cm² and refrigerator – 1.15 log CFU/cm²) from the same kitchen; and *E. coli* counts in three sponge samples, with averages of 2.56, 2.58, and 2.56 log CFU/cm². No samples tested positive for *Listeria monocytogenes*. Except for the salt samples, most exhibited high counts of indicator microorganisms, with sponges showing the highest levels of contamination. The questionnaire analysis highlighted significant hygiene and sanitary failures among the residents, emphasizing the need for educational interventions, particularly given the high turnover of residents and their lack of knowledge about food safety. The low counts of pathogenic microorganisms were considered satisfactory and may be associated with the high contamination levels of indicator microorganisms. However, the presence of *Salmonella* underscores the importance of further studies and data collection in student housing environments. **Keywords:** student housing; water and foodborne diseases; cross-contamination; domestic kitchens; surfaces.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1. Doenças Transmitidas por Água e Alimentos.....	6
1.2. Contaminação cruzada em cozinhas domiciliares.....	6
1.3. Repúblicas Estudantis.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
3.1. Recrutamento dos participantes.....	8
3.2. Coletas das amostras microbiológicas.....	8
3.3. Preparo das amostras.....	9
3.4. Contagem de microrganismos indicadores.....	9
3.5. Pesquisa de <i>Salmonella spp.</i>	10
3.6. Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i>	10
3.7. Aplicação de questionário.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1. Análises microbiológicas.....	12
4.2. Questionário.....	13
4.2.1. Caracterização das repúblicas.....	13
4.2.2. Perfil de higiene das cozinhas.....	14
4.2.3. Perfil de pré-preparo e preparo de alimentos.....	15
5. CONCLUSÕES.....	16
6. REFERÊNCIAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

1.1 Doenças Transmitidas por Água e Alimentos

As Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) são resultantes da ingestão de água e/ou alimentos contaminados por bactérias, vírus, parasitas, toxinas ou produtos químicos, sendo as bactérias os agentes etiológicos mais frequentes, dentre eles, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Essa síndrome geralmente se caracteriza por sintomas gastrointestinais, como diarreia, febre, náuseas e vômitos, podendo, em casos mais graves ou em grupos de risco, levar à morte (Ministério da Saúde, 2010).

Entretanto, por esses sintomas clínicos serem associados a muitas outras causas, é comum a população negligenciar o quadro, evitando a busca por assistência médica, o que dificulta a notificação e a correta mensuração dos casos. Entre 2003 e 2018, o Brasil registrou uma média anual de 681 surtos de DTA e 13.015 indivíduos acometidos, com aproximadamente 36,2% das infecções ocorrendo nas próprias residências, superando os registros em serviços de alimentação (Secretaria de Vigilância em Saúde, 2019).

1.2. Contaminação cruzada em cozinhas domiciliares

A contaminação cruzada é a transferência de micro-organismos entre alimentos, superfícies, utensílios, equipamentos e os próprios manipuladores (ANVISA, 2009), sendo um dos principais fatores associados às Doenças Transmitidas por Alimentos e Água (DTHA). Muitos utensílios utilizados em cozinhas domésticas estão suscetíveis ao contato com bactérias patogênicas, o que pode resultar em contaminação cruzada e, conseqüentemente, na propagação de doenças.

As esponjas sintéticas de poliuretano, amplamente utilizadas na limpeza de utensílios de cozinha, oferecem condições favoráveis para a proliferação bacteriana. Além de serem empregadas na limpeza, as esponjas frequentemente entram em contato direto com os alimentos, acumulando bactérias patogênicas que aderem à sua superfície úmida. Esse acúmulo pode contaminar outras superfícies da cozinha e as mãos dos manipuladores (Moretro et al., 2022). Refrigeradores domésticos que não passam por higienização adequada também

se tornam ambientes propícios para a presença de bactérias patogênicas, podendo contaminar os alimentos armazenados. Fatores como sobrecarga, temperaturas inadequadas e armazenamento incorreto dos alimentos favorecem o crescimento desses microrganismos nas superfícies internas dos refrigeradores, aumentando o risco de contaminação cruzada (Macías-Rodríguez et al., 2013). Recipientes de especiarias, frequentemente localizados próximos ao fogão para facilitar o acesso durante o preparo das refeições, também apresentam alto risco de contaminação cruzada. Kirchner et al. (2022) analisaram 371 indivíduos preparando hambúrgueres de peru contaminados com o bacteriófago MS2 e, após a amostragem das superfícies da cozinha, verificaram que 48% dos recipientes de especiarias apresentaram contaminação cruzada por altas concentrações de MS2. Esse resultado está relacionado com a manipulação inadequada dos alimentos e temperos, sem a devida higienização das mãos, e também à falta de limpeza dos recipientes de condimentos.

1.3. Repúblicas estudantis

As repúblicas estudantis são moradias compartilhadas por universitários de diferentes regiões do país, muitos dos quais estão vivendo sem a supervisão de seus familiares pela primeira vez. Esse período envolve não só a adaptação à vida acadêmica, mas também a responsabilidade por tarefas domésticas, como a organização e higienização do ambiente. No Estado de São Paulo, cerca de 7.600 casas são alugadas para a formação de repúblicas estudantis, geralmente localizadas em bairros próximos às universidades (Silva et al., 2010). A grande circulação de pessoas ao longo do dia, não apenas pelos residentes, mas também por visitantes frequentes, torna essas moradias mais suscetíveis a erros na manipulação de alimentos e na limpeza da cozinha, o que aumenta o risco de contaminação e a exposição a doenças transmitidas por alimentos.

O conhecimento sobre práticas adequadas de preparo e armazenamento de alimentos entre jovens pode ser insuficiente, sendo suas práticas, muitas vezes, inadequadas e inferiores em comparação aos adultos. Isso ocorre pois o entendimento sobre segurança de alimentos tende a aumentar com a idade e a experiência prática, o que indica a necessidade de uma educação complementar para os jovens sobre o tema, em relação à população mais velha (Sanlier, 2009).

2 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo é avaliar a contaminação microbiológica de superfícies de repúblicas estudantis da cidade de Botucatu - SP por meio da pesquisa de micro-organismos indicadores e patogênicos e aplicação de questionário durante a coleta, com finalidade de fornecer subsídios para aplicação de futuras ações de educação sanitária.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Recrutamento dos participantes

A pesquisa foi realizada na cidade de Botucatu-SP, no período de agosto de 2023 a junho de 2024, em residências caracterizadas por serem repúblicas estudantis privadas, administradas pelos próprios estudantes. O morador representante de cada república assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de inclusão no estudo foram: residir no domicílio uma quantidade igual ou superior a cinco estudantes universitários, realizar refeições diárias no local, permitir a análise da cozinha, coleta de dados e resposta ao questionário. De acordo com esses preceitos, os moradores foram consultados sobre o interesse e a disponibilidade para participar do estudo, com visitas agendadas conforme a conveniência dos participantes. Todos os moradores das repúblicas consultadas aceitaram participar da pesquisa.

3.2. Coletas das amostras microbiológicas

Foram coletadas 90 amostras de superfícies e utensílios (bancada próxima ao fogão – n=15, balcão da pia – n=15, geladeira – n=15, saleiro – n=15, sal – n=15 e esponja – n=15) em 15 repúblicas estudantis, totalizando 6 amostras de cada cozinha.

As amostras das superfícies (bancada próxima ao fogão, balcão da pia, geladeira e saleiro) foram coletadas utilizando a técnica de amostragem de superfícies em área delimitada por molde estéril de 100 cm². O swab foi umedecido com solução salina estéril, esfregado sobre a área demarcada e, em seguida, imediatamente transferido para um tubo contendo o respectivo caldo,

conforme as recomendações da ISO 18593.

A coleta da geladeira foi realizada em quatro pontos internos distintos, incluindo a prateleira da porta, gavetas e compartimentos, de acordo com as configurações específicas do refrigerador de cada domicílio. Para a coleta do sal, foi utilizada uma colher esterilizada, e a amostra foi armazenada em um saco estéril. A esponja foi coletada diretamente em um saco estéril e substituída por uma nova. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em uma caixa isotérmica para transporte imediato até o laboratório.

3.3. Preparo das amostras

As esponjas de poliuretano, com dimensões padrão de 11 x 7 x 3 cm, foram cortadas em três partes iguais e colocadas em sacos de amostragem estéreis (Stomacher). A primeira parte foi enriquecida com 90 mL de água peptonada tamponada a 1% (APT) e incubada a 35°C por 24 horas para a pesquisa de *Salmonella* spp.. A segunda parte foi enriquecida com 90 mL de caldo de enriquecimento de *Listeria* (LEB) para a detecção de *Listeria* spp. A terceira parte foi homogeneizada com 90 mL de solução salina para realização de diluições seriadas.

As amostras de sal foram divididas em três porções de 10 g e colocadas em sacos de Stomacher. A primeira porção foi enriquecida com 100 mL de APT, a segunda com 100 mL de LEB, e a terceira com 100 mL de solução salina. A porção com solução salina foi utilizada para diluições seriadas, enquanto os caldos APT e LEB foram incubados a 35 °C por 24 horas. Os swabs coletados em tubos contendo APT e LEB foram homogeneizados em vórtex e incubados a 35 °C por 24 horas, enquanto os swabs com solução salina foram usados para diluições seriadas. Foram realizadas seis diluições decimais seriadas em solução salina a 0,9%, seguindo a proporção de 1:10. As amostras de sal e esponja previamente diluídas na solução salina foram consideradas a diluição inicial (1:10).

3.4. Contagem de microrganismos indicadores

A contagem de *Escherichia coli* foi realizada utilizando Ágar Triptona Bile Glicuronídeo (TBX), através da semeadura em superfície de 1 mL do

homogeneizado, seguida de incubação a 44 ± 1 °C por 24 horas.

Para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, 1 mL do homogeneizado foi semeado em placas de Ágar Baird Parker (BP) pelo método de superfície e incubado a 36 ± 1 °C por 48 horas. Após a incubação, de 3 a 5 colônias com características típicas e atípicas foram selecionadas de cada placa e submetidas ao teste de coagulação em plasma de coelho. A contagem de enterobactérias foi realizada por meio da técnica de profundidade e sobrecamada, com 1 mL das diluições semeadas em Ágar Bile Vermelho Violeta Glicose (VRBG), incubado a 36 ± 1 °C por 24 horas.

Para contagem de bolores e leveduras, utilizou-se as placas Petrifilm™ YM, com inoculação de 1 mL do homogeneizado e incubação a 22 ± 1 °C por 5 dias.

A contagem de aeróbios mesófilos foi realizada através da semeadura em profundidade de 1 mL das diluições em Ágar Padrão para Contagem (PCA), seguido de incubação a 36 ± 1 °C por 48 horas.

3.5. Pesquisa de *Salmonella* spp.

Após o período de incubação das porções enriquecidas em Água Peptonada Tamponada (APT), alíquotas de 0,1 mL de cada amostra foram transferidas para tubos contendo 10 mL de Caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e 1 mL para tubos com 10 mL de Caldo Tetrationato (TT). Os caldos RV e TT foram incubados em banho-maria a 41 ± 2 °C por 24 horas. Em seguida, as amostras foram plaqueadas em meio Ágar Bismuto Sulfito (BS) e Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD), e incubadas a 36 ± 1 °C por 24 horas. As colônias com características típicas de *Salmonella* foram isoladas e submetidas a testes bioquímicos, incluindo Ágar Açúcar Triplo Ferro (TSI) e Ágar Lisina Descarboxilase (LIA). Colônias que apresentaram características bioquímicas compatíveis com *Salmonella* foram submetidas à confirmação molecular por meio de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR).

3.6. Pesquisa de *Listeria monocytogenes*

A partir das amostras enriquecidas e incubadas em Caldo LEB, alíquotas de 0,1 mL foram transferidas para tubos contendo 10 mL de Caldo Fraser, que foram

incubados a 37 ± 1 °C por um período de 24 a 48 horas. Os tubos que apresentaram escurecimento característico foram plaqueados em Oxford Listeria Agar (OXA) e Ágar Listeria Ottaviani & Agosti (ALOA). Colônias com morfologia características de Listeria foram isoladas e inoculadas em tubos contendo Ágar Tryptic Soy Agar (TSA) suplementado com Extrato de Levedura (YE), incubados a 35°C/24h. As colônias foram submetidas a testes bioquímicos específicos para confirmação.

3.7. Aplicação de questionário

Na parte de identificação, foram coletadas as seguintes informações: nome da república, gênero da moradia (feminina, masculina ou mista), cursos de graduação dos moradores e quantidade de moradores.

No quesito de higiene da cozinha, foram feitas perguntas sobre os responsáveis pela limpeza, a frequência de limpeza da área interna da geladeira, se os moradores consideram difícil manter a cozinha higienizada e quais as maiores dificuldades encontradas. Também foi perguntado sobre o tempo aproximado de uso da esponja de cozinha coletada e se há presença de animais de estimação com acesso à cozinha.

Sobre o preparo de alimentos, foram coletadas informações sobre os responsáveis pelo preparo das refeições, se são feitas de forma coletiva, se recebem visitantes para essas refeições, e, em caso afirmativo, quantas pessoas em média. Também foi questionado sobre a observação dos seguintes itens durante a aquisição de alimentos: prazo de validade, método de preparo, temperatura de conservação, integridade da embalagem, informações nutricionais, preço e aspectos de qualidade.

Com relação às boas práticas domésticas de manipulação, foi questionado se os moradores higienizam as embalagens antes de acondicionar alimentos na geladeira (sim ou não), se retiram adornos antes de manipular alimentos (sim ou não), a frequência com que higienizam as mãos antes do preparo (todas as vezes, quase todas ou raramente), se lavam os alimentos antes do preparo (sim ou não), e, em caso afirmativo, quais tipos de alimentos (vegetais, ovos e/ou carnes).

Em seguida, foi perguntado sobre as formas de descongelamento de alimentos (temperatura ambiente, geladeira e/ou micro-ondas), qual superfície é

utilizada para cortar alimentos, se a bancada da pia é usada para apoiar alimentos e talheres durante o preparo (sim ou não), e o que fazem com as sobras dos alimentos (colocam quente na geladeira, deixam esfriar em temperatura ambiente antes de refrigerar e/ou armazenam em recipiente fora da geladeira).

Por último, foi questionado se algum morador já apresentou sinais de vômito e diarreia após ingerir algum alimento (sim ou não), se procurou uma unidade de saúde após os sintomas (sim ou não) e o suposto local de produção do alimento envolvido (ambiente doméstico, eventos, restaurante, lanchonete e/ou outro).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análises microbiológicas

As contagens microbiológicas foram expressas em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por cm² (bancada, balcão da pia, geladeira e esponja), por unidade (saleiro) ou por gramas (sal).

Foi isolada *Salmonella* de duas amostras (esponja e balcão da pia) de uma mesma república, e nas demais, o patógeno não foi isolado. *Listeria monocytogenes* não foi isolada de nenhuma superfície.

Quanto à enumeração de *E. coli*, foi possível contar em apenas 3 amostras avaliadas, todas de esponjas (médias de 2,56, 2,58 e 2,56 log UFC/cm²). Embora esteja presente em poucas amostras, é possível afirmar que existe probabilidade de transmissão desse micro-organismo para os alimentos durante a lavagem de utensílios e superfícies, o que é preocupante, já que apesar da maioria das cepas serem inofensivas, algumas podem causar graves doenças transmitidas por alimentos. (Secretaria Estadual da Saúde do RS, 2011)

Para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, foram obtidas contagens apenas em duas amostras (pia – 3,46 log UFC/cm² e geladeira – 1,15 log UFC/cm²) de uma mesma cozinha. Muitos alimentos associados com a intoxicação alimentar estafilocócica são contaminados durante o seu preparo, e são causados principalmente por linhagens produtoras de coagulase (Jay, 2005).

Na análise de mesófilos, enterobactérias, e bolores e leveduras, as esponjas apresentaram alta contagem, em contraste com as amostras de sal,

onde a mediana foi zero para todos os indicadores. Essa diferença significativa provavelmente ocorre porque o sal atua como agente antibacteriano ao reduzir a atividade da água nos alimentos, criando um ambiente menos favorável ao crescimento bacteriano (Prescott et al., 2013). Por outro lado, as esponjas possuem uma estrutura porosa que facilita a retenção de água e partículas de alimentos, criando um ambiente úmido e ideal para o desenvolvimento de micro-organismos (Moretro et al., 2022)

Tabela 1. Mediana (mínimo e máximo) em log de UFC/cm² ou unidade avaliada das contagens de micro-organismos indicadores e presença de patógenos em superfícies de cozinhas de repúblicas de Botucatu - SP.

Amostra	Contagem de micro-organismos			Presença de patógenos	
	MES	ENT	BL	SALM	LM
Bancada (cm²)	2,48 (0 - 8,52)	1,08 (0 - 4,45)	1,78 (0 - 2,93)	0/15 (0%)	0/15 (0%)
Balcão da pia (cm²)	3,84 (0 - 8,4)	3,68 (0,6 - 6,1)	2,48 (0 - 3,18)	1/15 (6,6%)	0/15 (0%)
Geladeira (cm²)	2,78 (0 - 6,53)	1,55 (0 - 4,18)	2,13 (-0,6 - 3,18)	0/15 (0%)	0/15 (0%)
Saleiro (unidade)	3,18 (0 - 9,31)	1,95 (0 - 6,73)	2,38 (0 - 4,33)	0/15 (0%)	0/15 (0%)
Sal (g)	0 (0 - 3,81)	0 (0 - 4,61)	0 (0 - 3,18)	0/15 (0%)	0/15 (0%)
Esponja (cm²)	8,72 (5,73 - 9,9)	8,19 (5,18 - 8,96)	4,43 (1,57 - 6,33)	1/15 (6,6%)	0/15 (0%)

MES: Mesófilos; ENT: Enterobacteriaceae; BL: Bolores e Leveduras; SALM: *Salmonella* spp.; LM: *Listeria monocytogenes*.

4.2. Questionário

4.2.1. Caracterização das repúblicas

Das 15 repúblicas, 8 eram masculinas, 6 femininas e 1 mista, ou seja, com estudantes de ambos os sexos. As casas tinham, em média, 8 moradores, sendo três repúblicas com 12 moradores, uma com 11, três com 8, quatro com 7, três com 6 e uma com 5 estudantes.

A pesquisa abrangeu 122 alunos, graduandos em cursos do ensino superior em ciências biológicas, medicina veterinária, engenharia agrônômica, zootecnia, engenharia florestal, nutrição, ciências biomédicas, engenharia de bioprocessos e biotecnologia, enfermagem, física médica e medicina.

4.2.2. Perfil de higiene das cozinhas

Em 80% dos domicílios, os jovens afirmaram participar da limpeza da cozinha, enquanto nos outros 20%, havia faxineiras ou diaristas responsáveis por essa tarefa. A maioria das cozinhas era limpa cinco vezes por semana (40%); cerca de 26,7% das casas eram limpas diariamente (7 dias por semana); 13,34%, cinco dias por semana; 6,7%, três dias por semana; 6,7%, dois dias por semana; e 6,7%, apenas uma vez por mês. Com relação à frequência de limpeza da área interna da geladeira, três repúblicas (20%) afirmaram não ter uma rotina específica para essa tarefa; duas (13,4%) realizavam a limpeza uma vez por ano; uma (6,7%) fazia duas vezes por ano; uma (6,7%), três vezes por ano; duas (13,4%), seis vezes por ano; duas (13,4%) limpavam uma vez por mês; e quatro (26,7%) faziam a limpeza uma vez por semana.

Entre as dificuldades encontradas pelos moradores para manter a cozinha higienizada, foram mencionadas questões relacionadas à gestão de tempo, falta de atenção, preocupação e organização por parte dos residentes. Outro ponto relevante foi a dificuldade em manter a louça e locais muito utilizados na cozinha, como a pia, mesa e bancada, sempre limpos. Por fim, também foi citado o desafio com os finais de semana e a rotina diária de cozinhar, o que tornava a higienização ainda mais difícil.

A média de dias de uso da esponja utilizada para lavar louça foi de aproximadamente 14 dias. Em uma casa, a esponja foi utilizada por apenas 1 dia (6,7%); em outra (6,7%), por 3 a 4 dias; em cinco casas (33,3%), por 7 dias; e em duas (13,4%), entre uma e duas semanas. Em duas repúblicas (13,4%), a esponja foi utilizada por duas semanas, em uma (6,7%), por três semanas, em outra (6,7%), por 30 dias. Em apenas uma casa (6,7%), a esponja foi utilizada por cerca de 45 dias.

Das 15 casas, 9 (60%) possuíam animais de estimação, sendo que em 7 delas (77,8%) os animais tinham acesso à cozinha.

4.2.3. Perfil de pré-preparo e preparo de alimentos

Em 13 repúblicas (86,7%), as refeições eram preparadas de forma coletiva; em 12 (80%), de maneira individual; e em duas (13,3%), por diaristas. Em 12 moradias (80%), os estudantes recebiam visitantes regulares para almoços e/ou jantares, com uma média total de 3 pessoas por visita.

Em relação aos itens observados durante as compras de alimentos, 100% das repúblicas (15 repúblicas) verificavam o preço, 93,3% (14 repúblicas) consideravam os aspectos de qualidade do alimento, 80% (12 repúblicas) a integridade da embalagem, 80% (12 repúblicas) o prazo de validade, 40% (6 repúblicas) a temperatura ideal de conservação, 33,3% (5 repúblicas) a informação nutricional, e apenas 26,7% (4 repúblicas) os métodos corretos de preparo.

Em 100% das respostas, os moradores afirmaram que não higienizam as embalagens antes de acondicioná-las na geladeira. Em 10 casas (66,7%), os estudantes não têm o hábito de retirar adornos (como anéis, brincos, pulseiras, relógios e colares) antes de manipular alimentos.

Quanto à higienização das mãos antes do preparo de alimentos, em 10 residências (66,7%), os jovens afirmaram que higienizam as mãos todas as vezes; em 4 (26,7%), quase todas as vezes; e em 2 (13,3%), raramente.

Em 100% das moradias, os vegetais eram lavados. Em uma casa (6,7%), havia o hábito de lavar carne, e também em uma (6,7%), os ovos eram higienizados.

No que diz respeito ao descongelamento dos alimentos, a maioria, 11 casas (73,3%), realizava esse processo em temperatura ambiente. Em 5 residências (33,3%), os alimentos eram descongelados na geladeira, enquanto 7 (46,7%) utilizavam o micro-ondas. Além disso, uma república mencionou a prática de descongelar alimentos expondo-os ao sol, apoiando o recipiente no chão da varanda. É importante ressaltar que os estudantes utilizavam uma ou mais formas de descongelamento.

Com relação às superfícies utilizadas para cortar alimentos, 11 casas (73,3%) utilizavam tábuas de plástico, 7 casas (46,7%) utilizavam tábuas de madeira enquanto em apenas 1 casa (6,7%) optava pelo uso de tábua de vidro.

Em 14 repúblicas (93,3%) os estudantes utilizavam a bancada da pia para apoiar o alimento e talheres durante o preparo dos alimentos, um dois locais utilizados para amostragem microbiológica.

Sobre o pós- preparo dos alimentos, foi questionado sobre o que era feito com as sobras das refeições, e em 14 casas (93,3%) deixavam esfriar em temperatura ambiente e acondicionar na geladeira; em 2 casas (13,3%) também acontecia do alimento ser armazenado em recipiente fora da geladeira, e em apenas uma casa (6,7%) colocava o alimento ainda quente na geladeira.

Em 80% das casas, ocorreram episódios de vômito e diarreia após refeições, sendo 5 dos 12 casos atribuídos a alimentos preparados na república. No entanto, apenas 41,7% buscaram atendimento médico.

5 CONCLUSÕES

A alta contaminação das amostras por micro-organismos indicadores pode ter inibido o crescimento de patógenos, como *Salmonella* e *Listeria*, já que esses micro-organismos não são competidores tão eficazes em ambientes com alta densidade microbiana (James, 2010). Apesar desse fator, os resultados da pesquisa evidenciam a presença de *Salmonella* em duas amostras, além de uma contaminação significativa por micro-organismos indicadores, indicando que a higiene de superfícies e utensílios em algumas cozinhas de repúblicas estudantis é inadequada. Essa condição pode favorecer a ocorrência de contaminação cruzada, representando um perigo considerável à saúde dos jovens e aumentando o risco de Doenças Transmitidas por Alimentos e Água.

A análise dos questionários aplicados reforça a necessidade de intervenções educativas voltadas à promoção de práticas higiênico-sanitárias entre os estudantes, que muitas vezes desconhecem a importância da manipulação e higienização adequadas de alimentos e utensílios.

Além disso, há uma escassez pesquisas científicas focadas na higiene em repúblicas universitárias, que são ambientes de grande circulação e compartilhamento de espaços, aumentando o risco de desenvolvimento de bactérias patogênicas. A alta rotatividade de moradores e a presença frequente de visitantes criam um cenário propício para a propagação de doenças, principalmente quando as práticas de limpeza e armazenamento de alimentos são

insuficientes.

Dessa forma, fica evidente a necessidade de novos estudos e maior quantidade de dados que aprofundem a compreensão dos riscos microbiológicos e contribuam para o desenvolvimento de estratégias eficazes para minimizar esses perigos, promovendo a melhoria da saúde pública.

6 REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Diário Oficial da União, 18 set. 2003.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
3. BUCH, Larry M. et al. Manual MSD para profissionais da saúde.
4. JASSON, V. et al. Alternative microbial methods: an overview and selection criteria. Food Microbiology, v. 27, p. 710-730, 2010.
5. KIRCHNER, M. et al. Cross-Contamination to Surfaces in Consumer Kitchens with MS2 as a Tracer Organism in Ground Turkey Patties. Journal of Food Protection, 2022.
6. MACÍAS-RODRÍGUEZ, M. E. et al. Microbiological Safety of Domestic Refrigerators and the Dishcloths Used To Clean Them in Guadalajara, Jalisco, Mexico. Journal of Food Protection, 2013.
7. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos. Brasília, 2010.
8. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Salmonella* (Salmonelose). Saúde de A a Z, 2022.
9. MØRETRØ, T. et al. Bacterial levels and diversity in kitchen sponges and dishwashing brushes used by consumers. Journal of Applied Microbiology, v. 133, p. 1378–1391, 2022.
10. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. *Escherichia coli* produtora de toxina Shiga – STEC: nota técnica. Porto Alegre: Secretaria da Saúde, 2010.
11. SANLIER, Nevin. The knowledge and practice of food safety by young and adult consumers. Food Control, 2009.

12. SANTOS, Daniele Machado dos. Segurança dos alimentos em ambiente doméstico no município de São Luiz Gonzaga-RS, 2019.
13. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Boletim Epidemiológico, setembro de 2019.
14. SILVA, Flávia Marcela Pereira da. Análises microbiológicas do ambiente de trabalho em indústria alimentícia: qualidade do ar e superfície de contato direto com o alimento. 2020. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Farmácia, Ouro Preto, 2020.
15. SILVA, Maria Lucia da et al. Repúblicas Universitárias: Produção de espaços e vivências. UEMS, 2010.
16. SILVA, Neusely da et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 1. ed. digital. São Paulo: Edgard Blücher, 2018.