




**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE COZINHAS DOMICILIARES DO  
MUNICÍPIO DE OURO PRETO – MG**

**MICROBIOLOGICAL ANALYSES OF HOUSEHOLD KITCHENS IN THE  
MUNICIPALITY OF OURO PRETO – MG**

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN COCINAS DOMÉSTICAS DEL MUNICIPIO  
DE OURO PRETO – MG**

 <https://doi.org/10.56238/levv16n55-004>

**Data de submissão:** 02/11/2025

**Data de publicação:** 02/12/2025

**Letícia Helena de Oliveira Cassimiro**

Nutricionista

Instituição: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

Endereço: MG, Brasil

E-mail: leticia.cassimiro@aluno.ufop.edu.br

**Maria Tereza de Freitas**

Doutora em Ciência de Alimentos

Instituição: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

Endereço: Minas Gerais, Brasil

E-mail: maria.freitas@ufop.edu.br

---

**RESUMO**

As Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) são intercorrências resultantes da ingestão de alimentos ou água contaminados por algum patógeno e/ou toxina, substâncias físicas e químicas. No Brasil, as residências são apontadas como o local de maior ocorrência de surtos de DTHA. Objetivou-se diagnosticar as condições higiênico-sanitárias das cozinhas domiciliares da cidade de Ouro Preto – MG. Foram realizadas coletas in loco de amostras para análises microbiológicas de microrganismos indicadores das condições higiênico-sanitárias. No total, foram realizadas 30 coletas domiciliares, em 11 bairros do município, compreendendo amostras de mãos, ar, geladeira e utensílios. Houve contagens insatisfatórias de mesófilos aeróbios e de bolores e leveduras em 83,3% dos domicílios para as condições higiênico-sanitárias do ar; 51,6% das amostras da geladeira apresentaram contaminação para mesófilos aeróbios, bolores e leveduras. Para os liquidificadores, 100% apresentaram contagens insatisfatórias. Placas de corte e facas apresentaram 96,6% de contagens elevadas para mesófilos aeróbios. Para bolores e leveduras, 100% das amostras de utensílios e 78,3% dos equipamentos analisados demonstraram contagens elevadas. Todos os entrevistados aceitaram realizar a análise de mãos, tanto pela técnica do swab quanto pela técnica do luminômetro. A técnica do swab resultou em 96,66% de contagens insatisfatórias para mesófilos aeróbios, para bolores e leveduras as inadequações foram de 73,3%. Foram verificadas contagens insatisfatórias para a análise com o luminômetro, em 86,66% das mãos em relação ao padrão de referência. Destaca-se a importância da promoção de ações educativas junto aos manipuladores de alimentos nos domicílios, para promover e garantir uma qualidade higiênico-sanitária satisfatória das refeições produzidas.

**Palavras-chave:** Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Manipulação de Alimentos. Condições Higiênico-Sanitárias.

## ABSTRACT

Waterborne and Foodborne Diseases (WFBDs) are illnesses resulting from the ingestion of food or water contaminated by pathogens and/or toxins, physical and chemical substances. In Brazil, homes are identified as the location with the highest occurrence of WFBD outbreaks. The objective was to diagnose the hygienic-sanitary conditions of household kitchens in the city of Ouro Preto – MG. In situ samples were collected for microbiological analysis of microorganisms indicative of hygienic-sanitary conditions. In total, 30 household samples were collected in 11 neighborhoods of the municipality, including samples of hands, air, refrigerator, and utensils. Unsatisfactory counts of aerobic mesophiles and molds and yeasts were found in 83.3% of households for air hygiene-sanitary conditions; 51.6% of refrigerator samples showed contamination by aerobic mesophiles, molds, and yeasts. For blenders, 100% showed unsatisfactory counts. Cutting boards and knives showed 96.6% of elevated counts for aerobic mesophilic bacteria. For molds and yeasts, 100% of the utensil samples and 78.3% of the equipment analyzed showed elevated counts. All interviewees agreed to undergo hand analysis, both using the swab technique and the luminometer technique. The swab technique resulted in 96.66% unsatisfactory counts for aerobic mesophilic bacteria, while for molds and yeasts the inadequacies were 73.3%. Unsatisfactory counts were found in 86.66% of hands compared to the reference standard using the luminometer. The importance of promoting educational actions among food handlers in households to promote and guarantee satisfactory hygienic and sanitary quality of the meals produced is highlighted.

**Keywords:** Waterborne and Foodborne Diseases. Food Handling. Hygienic and Sanitary Conditions.

## RESUMEN

Las enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos (ETA) son afecciones que resultan de la ingestión de alimentos o agua contaminados por patógenos y/o toxinas, sustancias físicas y químicas. En Brasil, los hogares se identifican como el lugar con mayor incidencia de brotes de ETA. El objetivo fue diagnosticar las condiciones higiénico-sanitarias de las cocinas domésticas en la ciudad de Ouro Preto, Minas Gerais (MG). Se recolectaron muestras in situ para el análisis microbiológico de microorganismos indicadores de las condiciones higiénico-sanitarias. En total, se recolectaron 30 muestras domiciliarias en 11 barrios del municipio, incluyendo muestras de manos, aire, refrigerador y utensilios. Se encontraron recuentos insatisfactorios de mesófilos aerobios, mohos y levaduras en el 83,3% de los hogares en cuanto a las condiciones higiénico-sanitarias del aire; el 51,6% de las muestras de refrigerador mostraron contaminación por mesófilos aerobios, mohos y levaduras. En el caso de las licuadoras, el 100% presentó recuentos insatisfactorios. Las tablas de cortar y los cuchillos presentaron un 96,6 % de recuentos elevados de bacterias aerobias mesófilas. En el caso de mohos y levaduras, el 100 % de las muestras de utensilios y el 78,3 % del equipo analizado mostraron recuentos elevados. Todos los entrevistados accedieron a someterse a un análisis de manos mediante la técnica del hisopo y la del luminómetro. La técnica del hisopo arrojó un 96,66 % de recuentos insatisfactorios para bacterias aerobias mesófilas, mientras que para mohos y levaduras los resultados fueron inadecuados en el 73,3 %. Se encontraron recuentos insatisfactorios en el 86,66 % de las manos en comparación con el estándar de referencia utilizando el luminómetro. Se destaca la importancia de promover acciones educativas entre quienes manipulan alimentos en los hogares para fomentar y garantizar una calidad higiénica y sanitaria satisfactoria de los alimentos que se preparan.

**Palabras clave:** Enfermedades Transmitidas por el Agua y los Alimentos. Manipulación de Alimentos. Condiciones Higiénicas y Sanitarias.

## 1 INTRODUÇÃO

A alimentação, tanto por questões biológicas quanto por aspectos culturais e sociais, envolve o ato de comer, sendo esta, uma das atividades imprescindíveis ao ser humano. Este ato de se alimentar envolve diferentes circunstâncias e refere-se às refeições feitas fora de casa ou em casa, abordando os mesmos princípios, que vão desde a aquisição da matéria-prima, até a transformação para a produção de refeições e sua disponibilização às pessoas (Proença *et al.*, 2005).

Com o passar dos anos, a globalização em consonância com as transformações contemporâneas, teve impacto significativo na alimentação, no modo de preparo de refeições e nos hábitos alimentares dos seres humanos. Tais mudanças foram provocadas por fatores que perpassam a urbanização e industrialização, a independência e profissionalização das mulheres, a elevação da qualidade de vida e de educação, o acesso da população ao lazer, a redução do tempo para o preparo de refeições e o seu consumo do alimento (Akutsu *et al.*, 2005).

Em decorrência da globalização e o deficiente controle higiênico-sanitário na preparação dos alimentos, está cada vez mais incidente as ocorrências de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA). As DTHA são consideradas de extrema importância, pois são frequentemente associadas a elevadas taxas de morbidade e mortalidade em todo o mundo, em decorrência do consumo de alimentos e/ou água contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTHA, sendo que, a maioria delas são causadas por bactérias e suas toxinas, bolores, vírus e outros parasitas. Estão diretamente relacionadas a condições higiênico-sanitárias impróprias, como saneamento e qualidade da água inadequados para o consumo humano, hábitos inapropriados de higiene pessoal, além do consumo de alimentos contaminados (Brasil, 2024).

É tido como surto de DTHA quando duas ou mais pessoas manifestam a doença ou sintomas similares após consumirem alimentos e/ou água da mesma origem, normalmente na mesma localidade. Exceto para botulismo e cólera, que são consideradas doenças de alta gravidade, e, portanto, apenas um caso já é considerado surto. O agente etiológico é quem irá causar as variações do quadro clínico, podendo variar desde um leve desconforto intestinal até condições mais sérias, como a desidratação grave, diarreia sanguinolenta e insuficiência renal aguda (Ministério da Saúde, 2025).

As informações existentes no que diz respeito as DTHA não retratam a verdadeira gravidade do problema, principalmente pela ausência de sistemas de vigilância sanitária e da fragilidade dos programas de controle das DTHA. Em alguns países, o número real de DTHA revelam uma frequência 300 a 350 vezes maior daquela apontada pelos relatos oficiais. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera que as DTHA são de grande preocupação para a saúde pública global e estima que, a cada ano, possam acometer o adoecimento de uma a cada 10 pessoas e 33 milhões de anos de vida perdidos (Ministério da Saúde, 2025).

Segundo dados epidemiológicos do Ministério da Saúde (MS) no Brasil, no período de 2014 a 2023, as regiões mais atingidas pelos surtos de DTHA foram a sudeste e nordeste, com 6.874 surtos notificados, com 110.614 doentes, 12.346 hospitalizados e 121 óbitos relacionados, sendo 34% dos surtos ocorridos nos domicílios. De acordo com os agentes etiológicos identificados pelos surtos laboratorialmente, destacou-se a *Escherichia coli* (34,8%), *Staphylococcus spp* (9,7%) e *Salmonella spp* (9,6%) (Ministério da Saúde, 2025).

A adoção de ações preventivas ao longo de toda a cadeia produtiva de alimentos é capaz de conter uma grande parte dos casos de DTHA. Por conseguinte, estratégias como a veiculação de informações preventivas, pode ser, hodiernamente, uma importante ferramenta para auxiliar na redução destes casos, objetivando à melhoria das práticas de higienização e manipulação no ambiente doméstico (Leite *et al.*, 2009).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi diagnosticar as condições higiênico-sanitárias em cozinhas domiciliares do município de Ouro Preto – MG.

## 2 METODOLOGIA

O trabalho teve início após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - MG sob o número de CAAE: 53009115.3.0000.5150.

O estudo foi realizado em residências da cidade de Ouro Preto – MG, sendo utilizados como critérios de inclusão da amostra: idade superior a 18 anos, realização de no mínimo três refeições semanais no domicílio, permissão para avaliação da cozinha e coleta de dados.

A partir do levantamento inicial foram realizadas visitas domiciliares em 11 diferentes bairros da cidade e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. De um total de 113 domicílios visitados com o intuito inicial de realização de um trabalho educativo sobre o preparo adequado dos alimentos, somente 30 domicílios aceitaram que houvesse a coleta de amostras para análises microbiológicas do ar, utensílios e equipamentos e mãos dos manipuladores.

Para as análises microbiológicas específicas do ar, foram selecionados três locais diferentes, de acordo com a dimensão da cozinha, sendo a pia, mesa da cozinha e a parte interna da geladeira. Neste procedimento, utilizou-se a técnica de sedimentação simples (Sveum *et al.*, 1992).

Os utensílios e equipamentos analisados foram estabelecidos antes das coletas, sendo eles: faca de corte, copo de liquidificador, e placas de corte de diferentes materiais (vidro, madeira e polietileno). A técnica do *swab* foi utilizada para coleta de microrganismos conforme descrito por Evancho *et al.* (2001).

A coleta de amostras das mãos ocorreu pela técnica do *swab*, após a higienização habitual do participante. A coleta correspondeu às superfícies da palma e das bordas, partindo da região dos punhos, conforme metodologia de Sveum *et al.*, 1992.

Imediatamente após a coleta, as placas e tubos foram transportadas em uma caixa isotérmica com gelo para o laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Escola de Nutrição (ENUT)/UFOP, para as análises que foram realizadas no mesmo dia da coleta. Todas as análises foram realizadas em duplicatas, adotando-se as metodologias propostas por Morton 2001, para a contagem em placas de microrganismos aeróbios mesófilos e bolores e leveduras, como microrganismos indicadores das condições higiênicas.

Após o período de incubação, realizou-se a contagem microbiológica utilizando um contador de colônias (Phoenix CP-602<sup>®</sup>), sendo consideradas para contagem as placas PCA com 25 a 250 colônias e as placas BDA com 10 a 150 colônias (Silva *et al.*, 2010).

Os resultados obtidos para análise do ambiente foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por cm<sup>2</sup> por semana (Evancho *et al.*, 2001).

As contagens microbiológicas dos utensílios e do equipamento foram expressas como UFC por cm<sup>2</sup> (tábua), por utensílio (faca de corte) ou por equipamento (copo de liquidificador) conforme o caso e UFC por mão.

A coleta das amostras das mãos dos manipuladores foi avaliada também por meio do teste de ATP-bioluminescência. Precedeu-se à coleta na superfície das mãos dominantes, previamente higienizadas de maneira habitual. Utilizou-se *swabs* de algodão de 0,5 cm de diâmetro por 2 cm de comprimento com haste de 12 cm de comprimento.

Para a coleta, friccionou-se o *swab* na superfície a ser analisada, no sentido vai e vem, com movimentos giratórios, partindo dos punhos, passando entre os dedos, até as extremidades dos mesmos e retornando ao punho novamente. Primeiramente na palma da mão e depois no dorso. Após a coleta da amostra, foi feita a introdução do *swab* na cubeta, que permitiu o contato com o complexo enzimático luciferina-luciferase. Por meio da ativação do teste, ocorreu uma reação enzimática na ampola com o ATP coletado no *swab*, produzindo luz. Para a leitura do resultado, aferiu-se com o *3M Clean Trace Surface ATP-3M<sup>®</sup>*, que mensurou de forma ágil e segura, o grau de contaminação da mão dominante, por meio da detecção de ATP presente na amostra e o resultado expresso em URL-Unidades Relativas de Luz (Andrade, 2008).

Não há legislação específica para a quantificação de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras em ambiente, equipamentos e utensílios, portanto as referências encontradas na literatura foram utilizadas para realizar o diagnóstico. Foram considerados valores toleráveis até 32 UFC/cm<sup>2</sup>/semana para mesófilos aeróbios e bolores e leveduras no ambiente (APHA, 2001). Para as mãos dos manipuladores, considerou-se valores toleráveis de 10<sup>2</sup> UFC/mão para mesófilos aeróbios e bolores e leveduras (OPAS, 2006). Para utensílios e equipamentos, de acordo com o proposto por Silva Jr (2014) foram considerados valores satisfatórios de mesófilos aeróbios: < 50 UFC/utensílio de preparação ou equipamento/cm<sup>2</sup>. As mesmas referências para mesófilos, foram usadas para bolores

e leveduras (APHA, 2001; Silva Jr., 2014). Para avaliação dos resultados do teste de ATP-bioluminescência usou-se como referência as recomendações de acordo com Andrade (2008), onde superfícies contendo até 150 URL são consideradas dentro das condições higiênicas satisfatórias, entre 151 e 300 URL em condições de alerta e acima de 300 URL em condições higiênicas insatisfatórias.

Os resultados foram tabulados e apresentados por meio de Tabelas com o auxílio do Microsoft Excel<sup>®</sup>.

Após a apuração dos dados obtidos, foi dado um retorno aos participantes da pesquisa que demonstraram interesse em ter o conhecimento sobre as condições higiênico-sanitárias dentro de suas cozinhas. Em consonância, foram repassadas informações a respeito da manipulação adequada de alimentos, bem como sobre a limpeza e desinfecção de superfícies para que os manipuladores pudessem ser conscientizados sobre o processamento de alimentos de maneira correta e segura.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2, estão expressos os resultados referentes às contagens microbiológicas de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras do ar, realizada em domicílios do município de Ouro Preto-MG. Em negrito, destacaram-se as contagens que apresentaram resultados fora da faixa adequada de acordo com os valores de referências adotados.

As contagens de mesófilos aeróbios do ar nos 30 domicílios revelaram os seguintes resultados: 25 domicílios apresentaram contagens insatisfatórias, correspondendo a 83,3% do total, indicando condições higiênicas inadequadas, sendo apenas 16,6% de contagens satisfatórias neste parâmetro. Valores semelhantes foram encontrados na quantificação de bolores e leveduras (Tabela 2), os resultados referentes ao ambiente constatarem um grau de contaminação microbiana em 83,3% das residências contra 16,6% de contagens satisfatórias.

Na avaliação do ambiente em geladeiras, 51,6% das amostras da geladeira apresentaram contaminação para mesófilos aeróbios e bolores e leveduras. Na quantificação de mesófilos aeróbios, 14 domicílios (46,6%) revelaram resultados insatisfatórios; para bolores e leveduras, os resultados revelaram que 16 domicílios (53,3%) demonstraram contagens acima do limite de referência.

Segundo Aguiar *et al.* (2006), a presença elevada de bactérias mesófilas aeróbias e bolores e leveduras podem indicar condições higiênico-sanitárias insuficientes no local de preparo, uma vez que possuem características oportunistas, sendo responsáveis por surtos de infecções de alta letalidade. A elevada quantificação microbiana detectada no ambiente das cozinhas domiciliares neste estudo, sugere condições insatisfatórias de higienização e pode afetar o processamento dos alimentos, como ocorre em casos de contaminação cruzada e exposição ambiental inadequada, gerando falhas na produção das refeições e afetando a qualidade microbiológica dos alimentos.

Tabela 1. Média da contagem microbiológica de mesófilos aeróbios no ar dos domicílios pesquisados - Ouro Preto - MG.

<b>MESÓFILOS AERÓBIOS</b>		
<b>Domicílio</b>	<b>Ambiente (UFC/cm<sup>2</sup>/semana)</b>	<b>Geladeira (UFC/cm<sup>2</sup>/semana)</b>
1	6,2 x 10 <sup>2</sup>	-
2	1,1 x 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>2</sup>
3	8,6 x 10	-
4	2,4 x 10	-
5	2,4 x 10	-
6	8,4 x 10	< 10 <sup>2</sup>
7	3,4 x 10	-
8	3,1 x 10	-
9	2,8 x 10 <sup>2</sup>	4,0 x 10 <sup>2</sup>
10	1,3 x 10 <sup>2</sup>	5,2 x 10
11	4,2 x 10	< 10 <sup>2</sup>
12	5,0 x 10 <sup>2</sup>	2,1 x 10
13	5,2 x 10	-
14	3,1 x 10	4,2 x 10
15	1,9 x 10 <sup>2</sup>	3,1 x 10
16	1,3 x 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>2</sup>
17	2,3 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10
18	1,1 x 10 <sup>2</sup>	5,2 x 10
19	3,3 x 10 <sup>2</sup>	1,6 x 10 <sup>2</sup>
20	2,6 x 10 <sup>2</sup>	2,1 x 10
21	9,5 x 10	3,1 x 10
22	2,0 x 10 <sup>2</sup>	2,1 x 10
23	3,0 x 10	3,3 x 10
24	3,9 x 10 <sup>2</sup>	1,3 x 10 <sup>2</sup>
25	4,5 x 10 <sup>2</sup>	4,2 x 10
26	1,1 x 10 <sup>2</sup>	9,5 x 10
27	4,3 x 10 <sup>2</sup>	4,8 x 10
28	1,8 x 10 <sup>2</sup>	2,1 x 10
29	1,1 x 10 <sup>2</sup>	5,2 x 10
30	2,6 x 10 <sup>2</sup>	3,1 x 10

- Contagem inconclusiva.

Padrões de referência: Ambiente e Geladeira: 32 UFC/cm<sup>2</sup>/semana (APHA, 2001).

Fonte: autoria própria

Tabela 2. Média da contagem microbiológica de bolores e leveduras no ar dos domicílios pesquisados - Ouro Preto - MG.

<b>BOLORES E LEVEDURAS</b>		
<b>Domicílio</b>	<b>Ambiente (UFC/cm<sup>2</sup>/semana)</b>	<b>Geladeira (UFC/cm<sup>2</sup>/semana)</b>
1	1,1 x 10	-



2	-	-
3	$2,1 \times 10^2$	-
4	$1,6 \times 10$	-
5	$3,1 \times 10$	-
6	$< 10^2$	$< 10^2$
7	$6,1 \times 10^2$	-
8	$1,1 \times 10^2$	-
9	$2,6 \times 10$	-
10	$1,9 \times 10^2$	$8,4 \times 10$
11	$5,0 \times 10^2$	$8,4 \times 10$
12	$1,5 \times 10^2$	$6,3 \times 10$
13	$3,3 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
14	$4,4 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$
15	$2,1 \times 10$	$< 10^2$
16	$1,2 \times 10^2$	$6,3 \times 10$
17	$6,8 \times 10$	$6,3 \times 10$
18	$8,9 \times 10$	$2,1 \times 10$
19	$5,1 \times 10^2$	$7,3 \times 10$
20	$1,9 \times 10^2$	$5,2 \times 10$
21	$1,1 \times 10^2$	$9,5 \times 10$
22	$3,9 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
23	$4,2 \times 10$	$6,1 \times 10$
24	$1,6 \times 10^2$	$5,2 \times 10$
25	$2,0 \times 10^2$	$3,1 \times 10$
26	$1,0 \times 10^2$	$2,1 \times 10$
27	$5,2 \times 10$	$1,4 \times 10$
28	$4,2 \times 10$	$5,3 \times 10$
29	$1,6 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$
30	$1,4 \times 10^2$	$1,5 \times 10$

- Contagem inconclusiva

Padrões de referência: Ambiente e Geladeira: 32 UFC/cm<sup>2</sup>/semana (APHA, 2001).

Fonte: autoria própria

Baseado nos resultados expressos na Tabela 1, a quantificação de mesófilos aeróbios obtidos nas amostras do ar, pelo método de sedimentação, variou entre  $2,4 \times 10$  UFC/cm<sup>2</sup>/semana e  $6,2 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup>/semana. Apesar de 5 amostras estarem dentro dos valores de referência, em sua totalidade, houve um índice de contaminação elevado na maioria das amostras. Não obstante, de acordo com os resultados demonstrados na Tabela 2, a quantificação de bolores e leveduras, pelo mesmo método, variou entre  $1,1 \times 10$  UFC/cm<sup>2</sup>/semana e  $6,1 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup>/semana, também resultando em um alto índice de contaminação.



Fatores como sistema de ventilação insuficiente, umidade relativa do ar ambiente, temperatura e tipo de atividade desenvolvida podem interferir diretamente na contaminação microbiológica do ar. Ademais, o número de pessoas presentes e o deslocamento entre os cômodos dentro dos domicílios também podem ser uma questão a ser analisada, já que a densidade populacional tem relação direta com a carga microbiana do ambiente (Andrade, 2008; Milagres, 2014).

No levantamento realizado, 83,3% das amostras de ar revelaram contaminações por microrganismos mesófilos aeróbios, assim como em bolores e leveduras, sendo superiores ao limite de 32 UFC/cm<sup>2</sup>/semana, proposto pela *American Public Health Association* (APHA). Ambas as análises são utilizadas como indicadores de condições higiênico-sanitárias de ambientes.

Estudo realizado por Piotto *et al.* (2024) em 06 cozinhas residenciais na cidade de Uberlândia-MG, revelaram que 100% das amostras do ar apresentaram contaminações por mesófilos aeróbios.

Em análises para verificação de contaminação por bolores e leveduras, um estudo realizado por Ferreira e Junqueira (2009) encontraram valores para estes microrganismos na ordem de 2,2 x10 UFC/cm<sup>2</sup>/semana, indicando condições higiênicas insatisfatórias na qualidade do ar. Outro estudo desenvolvido por Poerner *et al.* (2009), ao avaliarem a microbiota do ar dos serviços de alimentação do município de Santa Rosa (RS), encontraram valores muito acima do limite dos padrões de referências em 100% das amostras para fungos e leveduras, nas áreas de manipulação de alimentos.

A qualidade microbiológica do ar no ambiente desempenha um papel crucial na qualidade dos alimentos. É essencial, portanto, monitorar o ambiente de produção das refeições, incluindo o ar, as superfícies de preparo e os equipamentos, a fim de garantir uma maior segurança microbiológica (Rodrigues *et al.*, 2020).

Referente às condições higiênico-sanitárias de equipamentos e utensílios, nas Tabelas 3 e 4 estão apresentados os resultados das contagens microbiológicas de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras da geladeira, liquidificador, placa de corte e faca. Em negrito, destacou-se as contagens das quais os resultados encontravam-se superiores aos padrões de referência considerando os valores recomendados pela APHA (2001) e por Silva Júnior (2014).

Não existem limites estabelecidos pela legislação brasileira para a contagem de microrganismos em superfícies de processamento de alimentos. Geladeiras e *freezers* também são frequentemente relacionados ao acometimento de contaminação cruzada. Estudo realizado por Chaves (2014), realizou um levantamento da contaminação por *Staphylococcus* em cozinhas domiciliares de creches. O autor constatou a presença deste microrganismo em altas contagens nas portas de geladeiras. Os resultados obtidos por meio da análise em geladeiras são compatíveis com esses achados, uma vez que mais da metade das amostras do presente estudo encontram-se com possíveis contaminações. Sob essa perspectiva, a possibilidade de que ocorra uma contaminação cruzada a partir das geladeiras para o alimento é alta.

Em relação aos microrganismos mesófilos aeróbios, verificou-se que os utensílios e equipamento revelaram contagens elevadas. De acordo com estes resultados, observou-se que nos 30 domicílios, 100% das análises microbiológicas dos liquidificadores apresentavam contagens insatisfatórias; para placas de corte e facas, 29 domicílios (96,6%), de ambos utensílios, apresentaram contagens elevadas para estes microrganismos. Diante do exposto, os resultados encontrados para liquidificadores, placas de corte e facas foram alarmantes. Estes resultados têm correlação direta com a falha do processo de higienização realizado pelos manipuladores.

Para bolores e leveduras, 100% das amostras de utensílios e 78,3% dos equipamentos analisados demonstraram contagens elevadas, indicando condições insatisfatórias de higiene. De acordo com o levantamento realizado, a quantificação de microrganismos dos utensílios, revelaram que em 28 domicílios (93,3%), as facas apresentavam valores insatisfatórios; para placas de corte, 29 domicílios (96,6%) constatarem contagens fora da faixa de referência. Em relação aos equipamentos, 100% das amostras de liquidificador não estavam de acordo com os valores de referência.

Os liquidificadores, tanto para mesófilos aeróbios quanto para bolores e leveduras, revelaram 100% de contagens insatisfatórias, sendo considerado o equipamento com o maior potencial de contaminação. Referente aos utensílios, a quantificação de bactérias e fungos tanto para faca quanto para placa de corte encontrava-se elevada, dando destaque para a placa, com 98,3% de contagens insatisfatórias.

Tabela 3. Média da contagem microbiológica de mesófilos aeróbios em equipamentos e utensílios nos domicílios pesquisados - Ouro Preto – MG.

<b>MESÓFILOS AERÓBIOS</b>			
<b>Domicílio</b>	<b>Liquidificador (UFC/cm<sup>2</sup>/equipamento)</b>	<b>Faca (UFC/utensílio)</b>	<b>Tábua (UFC/cm<sup>2</sup>)</b>
1	1,8 x 10 <sup>3</sup>	3,0 x 10 <sup>3</sup>	6,7 x 10 <sup>3</sup>
2	2,5 x 10 <sup>5</sup>	2,5 x 10 <sup>4</sup>	2,0 x 10 <sup>3</sup>
3	2,7 x 10 <sup>2</sup> est	1,8 x 10 <sup>5</sup>	2,6 x 10 <sup>6</sup>
4	5,3 x 10 <sup>3</sup>	4,5 x 10 est	1,0 x 10 est
5	7,3 x 10 <sup>3</sup>	6,5 x 10 <sup>5</sup> est	1,3 x 10 <sup>3</sup>
6	1,6 x 10 <sup>4</sup>	2,0 x 10 <sup>4</sup>	1,7 x 10 <sup>4</sup>
7	9,6 x 10 <sup>5</sup> est	1,5 x 10 <sup>6</sup> est	5,3 x 10 <sup>5</sup>
8	1,9 x 10 <sup>6</sup>	2,4 x 10 <sup>5</sup>	1,7 x 10 <sup>5</sup>
9	2,5 x 10 <sup>4</sup>	2,5 x 10 <sup>4</sup>	2,5 x 10 <sup>5</sup> est
10	2,7 x 10 <sup>4</sup>	2,7 x 10 <sup>4</sup> est	5,1 x 10 <sup>3</sup>
11	1,3 x 10 <sup>3</sup>	2,2 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>
12	2,5 x 10 <sup>4</sup>	1,1 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>4</sup>
13	1,0 x 10 <sup>4</sup>	1,5 x 10 <sup>3</sup> est	4,7 x 10 <sup>3</sup>
14	2,5 x 10 <sup>5</sup>	6,1 x 10 <sup>3</sup>	7,2 x 10 <sup>3</sup>
15	6,8 x 10 <sup>3</sup>	8,8 x 10 <sup>3</sup>	8,3 x 10 <sup>4</sup>
16	7,5 x 10 <sup>4</sup>	1,2 x 10 <sup>4</sup>	1,9 x 10 <sup>4</sup>
17	1,8 x 10 <sup>4</sup>	1,4 x 10 <sup>4</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>
18	1,4 x 10 <sup>4</sup>	2,5 x 10 <sup>4</sup>	2,5 x 10 <sup>5</sup>
19	1,9 x 10 <sup>4</sup>	2,0 x 10 <sup>3</sup>	2,5 x 10 <sup>4</sup>
20	1,7 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>3</sup>	2,2 x 10 <sup>4</sup>
21	1,1 x 10 <sup>4</sup>	1,4 x 10 <sup>3</sup>	1,2 x 10 <sup>4</sup>
22	7,0 x 10 <sup>4</sup>	9,8 x 10 <sup>3</sup>	2,8 x 10 <sup>3</sup>

23	$2,5 \times 10^4$	$4,1 \times 10^3$	$8,2 \times 10^3$
24	$2,2 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	$3,8 \times 10^4$
25	$1,9 \times 10^5$	$1,6 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
26	$1,8 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
27	$1,6 \times 10^4$	$1,7 \times 10^3$	$3,8 \times 10^3$
28	$1,5 \times 10^4$	$2,3 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$
29	$1,4 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^5$
30	$1,2 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$

Est: valor estimado

- Contagem inconclusiva

Padrões de referência: Ambiente: 32 UFC/cm<sup>2</sup>/semana (APHA, 2001).

Utensílios e equipamentos:  $\leq 50$  UFC/utensílio ou equipamento/cm<sup>2</sup> (Silva Junior, 2014).

Fonte: autoria própria

Tabela 4. Média da contagem microbiológica de bolores e leveduras em equipamentos e utensílios nos domicílios pesquisados de Ouro Preto – MG.

<b>BOLORES E LEVEDURAS</b>			
<b>Domicílio</b>	<b>Liquidificador (UFC/cm<sup>2</sup>/equipamento)</b>	<b>Faca (UFC/utensílio)</b>	<b>Tábua (UFC/cm<sup>2</sup>)</b>
1	$1,9 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$
2	$3,6 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$1,5 \times 10^4$
3	$6,0 \times 10^4$	$4,8 \times 10^4$	$3,5 \times 10^3$
4	$1,4 \times 10^3$ est	$5 \times 10$ est	$1,9 \times 10^2$ est
5	$2,1 \times 10^3$	$5,8 \times 10^3$	$1,3 \times 10^2$ est
6	$2,6 \times 10^3$	$7,1 \times 10^3$	$1,5 \times 10^4$
7	$1,3 \times 10^6$ est	$1,9 \times 10^6$ est	$1,0 \times 10^6$ est
8	$1,3 \times 10^8$	$8,2 \times 10^4$	$6,3 \times 10^4$
9	$2,9 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$
10	$2,3 \times 10^4$	$1,6 \times 10^4$	$< 10^2$
11	$5,4 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$
12	$1,6 \times 10^4$	$1,6 \times 10^4$	$4,0 \times 10^3$
13	$2,4 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$
14	$1,4 \times 10^5$	$2,2 \times 10^3$	$4,1 \times 10^3$
15	$2,0 \times 10^4$	$6,5 \times 10^3$	$6,1 \times 10^3$
16	$1,0 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$2,2 \times 10^3$
17	$1,5 \times 10^5$	$1,4 \times 10^4$	$1,3 \times 10^5$
18	$1,4 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$	$1,1 \times 10^5$
19	$1,5 \times 10^5$	$1,4 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$
20	$1,2 \times 10^5$	$2,8 \times 10^3$	$1,4 \times 10^4$
21	$1,5 \times 10^5$	$1,4 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$
22	$1,4 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$4,2 \times 10^3$
23	$1,5 \times 10^5$	-	-
24	$1,5 \times 10^5$	$9,6 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
25	$5,5 \times 10^4$	$5,5 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$
26	$1,3 \times 10^4$	$7,1 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$
27	$2,1 \times 10^4$	$3,5 \times 10^3$	$2,2 \times 10^4$
28	$1,5 \times 10^4$	$2,1 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$
29	$1,8 \times 10^4$	$4,7 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$
30	$1,6 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$

Est: valor estimado

- Contagem inconclusiva

Padrões de referência: Ambiente: 32 UFC/cm<sup>2</sup>/semana (APHA, 2001)

Utensílios e equipamentos:  $\leq 50$  UFC/utensílio ou equipamento/cm<sup>2</sup> (Silva Junior, 2014)

Fonte: autoria própria

Assim como há estudos abordando a relação da contaminação de alimentos por microrganismos presentes no ambiente, os equipamentos e utensílios de cozinha também são importantes coadjuvantes que podem ser o alvo de contaminação microbiológica durante a preparação de refeições nos

domicílios. Segundo Souza (2004), os microrganismos possuem a propriedade de se proliferar em resíduos alimentares remanescentes após uma higienização insuficiente, em equipamentos, utensílios e no ambiente de produção, pressupondo a possibilidade de contaminação de forma cruzada entre estes elementos e os alimentos.

Observando os resultados analisados, de forma geral, nota-se que grande parte das residências obtiveram uma classificação insatisfatória, tanto para os equipamentos quanto para os utensílios. Durante as visitas, foi observado que a grande parte das facas, liquidificadores e placas de corte apresentavam sujidades visíveis, além de serem acondicionados ainda úmidos, mesmo sendo previamente higienizados. Alguns destes materiais continham rachaduras, marcas de deterioração, exalavam forte odor, indicando a necessidade de uma higienização mais eficiente ou a troca do equipamento/utensílio.

Tendo em conta que estes objetos têm utilização recorrente nas atividades de pré-preparo e preparo de alimentos, seu estado de conservação poderá influenciar no aparecimento de arranhaduras e fissuras, no qual em longo prazo podem contribuir para o surgimento de biofilmes e comprometer a segurança das preparações (Barros; Strasburg, 2014).

Segundo Sousa *et al.* (2016), o principal óbice de utensílios e equipamentos está correlacionado à superfície que deve ser preferencialmente lisa, impermeável e de material que dificulte a contaminação da matéria-prima. Conforme o uso, o desgaste de utensílios e equipamentos aumentam progressivamente, possibilitando a proliferação de microrganismos e, portanto, devem receber atenção para a manutenção regular e adequada, para manter um bom estado de conservação.

As superfícies de equipamentos e utensílios podem aparentar estar visualmente em boas condições assépticas, dando uma falsa concepção de segurança. Uma vez que essas superfícies são armazenadas ainda úmidas e com a presença de resíduos orgânicos, irão favorecer a adesão de microrganismos e formar colônias, que, por sua vez, tendem a aderir a estas superfícies como método de sobrevivência, podendo gerar matriz extracelular e iniciar a formação de biofilmes. A produção dessa matriz confere maior capacidade de resistência à desinfecção ou à sanitização, visto que estes materiais podem apresentar reentrâncias. Portanto, a contagem destes microrganismos fornece uma estimativa da contaminação microbiológica, indicando se a limpeza, desinfecção ou sanitização de equipamentos e utensílios foram realizadas de forma eficiente, sendo utilizada para fazer o controle durante a produção das refeições (Andrade, 2008; Doménech-Sánchez *et al.*, 2011; São José, 2012).

Luciano *et al.* (2012), em um estudo feito na região metropolitana de Campinas (SP), avaliaram as condições microbiológicas em 4 unidades de serviço de alimentação coletiva. Todos os equipamentos/utensílios avaliados apresentaram contagens elevadas de mesófilos aeróbios, em níveis que variaram de  $<10$  UFC/cm<sup>2</sup> a  $1,3 \times 10^5$  UFC/cm<sup>2</sup>.

Sousa *et al.* (2011) e Coelho *et al.* (2010), avaliaram a contaminação de equipamentos e utensílios (facas, liquidificadores, placas de corte, dentre outros materiais) e obtiveram resultados com contagens superiores aos valores de referência recomendado, em diferentes superfícies, em restaurantes comerciais. Pesquisa realizado por Castro *et al.* (2013), ao pesquisarem mesófilos aeróbios em uma Unidade de Alimentação Industrial, constataram contagens de  $3,3 \times 10^3$  UFC/mL a  $2,5 \times 10^4$  UFC/mL para facas e tábuas de carne, excedendo o limite recomendado pela APHA.

No presente estudo, tanto para mesófilos aeróbios quanto para bolores e leveduras revelaram, em sua totalidade, contagens insatisfatórias para liquidificadores, apresentando algum grau de contaminação. Uma contagem elevada de bactérias aeróbias mesófilas neste equipamento é um indicativo de que houve condições adequadas ao crescimento de espécies patogênicas tais como cepas de *Escherichia coli*; *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* entre outras. Sousa *et al.* (2016), em sua pesquisa, analisou cantinas de escolas públicas na cidade de Guará – DF e verificou contagens de mesófilos aeróbios alarmantes em copos de liquidificadores, com contagens acima do limite superior, sendo 60% das amostras contaminadas, indicando uma qualidade higiênico-sanitária inadequada para o preparo de alimentos.

O liquidificador possui um *design*, em boa parte de seus modelos, de difícil higienização, devido a partes que não são removíveis, principalmente nas hélices, expondo a um maior risco de contaminação. Este fato, pode pressupor os achados da presente pesquisa, que demonstrou um índice de contaminação elevado, em 100% das amostras de bactérias e fungos, constatando que a higienização e sanitização dos liquidificadores estão ineficientes nos domicílios estudados, se destacando como uma fonte potencial de contaminação (Sousa *et al.*, 2016).

A contaminação cruzada também ocorre entre as facas de corte, caso a higienização entre o uso ou separação de utensílio não seja efetuada. Os resultados obtidos neste estudo para este utensílio foram preocupantes, visto que apenas um domicílio, tanto para mesófilos aeróbios, quanto para bolores e leveduras encontrava-se dentro do limite de referência recomendado por Silva Júnior (2014).

Baseando-se nos resultados encontrados nesta pesquisa, por meio da análise microbiológica realizada em placas de corte, fica evidente que há deficiência no processo de higienização. Na pesquisa de Oliveira e Siliano (2017), foram feitas análises microbiológicas de 20 tábuas de cortes, sendo 10 de madeira e 10 de acrílico, em cozinhas domiciliares. Observaram que houve contaminação bacteriana em 100% das amostras. Resultados de uma pesquisa microbiológica de tábuas de corte realizada em uma instituição de ensino superior em São Carlos (SP) se assemelham aos achados. Pinheiro *et al.* (2010), verificaram a contaminação de 70% de bactérias mesófilos aeróbias e 80% das amostras continham bolores e leveduras. Em outro estudo, Battaglini *et al.* (2012), realizaram a quantificação de bolores e leveduras em restaurantes da Ilha do Mel (PR) e constataram que as tábuas plásticas de corte iniciaram os trabalhos limpas, mas foram se contaminando durante o trabalho, apresentando uma

média de contaminação de leveduras elevadas ( $2,1 \times 10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>), demonstrando que não foram corretamente higienizadas com o passar do tempo de uso.

Identificar as tábuas de corte e separá-las para não as utilizar em alimentos crus e alimentos já preparados, pode ser também uma boa alternativa para minimizar a ocorrência de contaminação cruzada e consequentemente toxinfecções alimentares (Silva Junior, 2014).

As Tabelas 5 e 6 referem-se aos resultados obtidos das análises microbiológicas das mãos dos manipuladores, para mesófilos aeróbios, bolores e leveduras pela técnica do *swab* e teste de ATP-bioluminescência. Todos os moradores das casas visitadas aceitaram realizar os dois tipos de análise. Em negrito, destacou-se as contagens das quais os resultados encontravam-se superiores aos padrões de referência, considerando os valores recomendados pela Organização Pan Americana da Saúde (OPAS, 2006), para o *swab* de mãos e de acordo com as recomendações de Andrade (2008) para o teste de ATP-bioluminescência.

Na Tabela 5 estão os dados obtidos para contagem de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras, pela técnica do *swab*, nas mãos dos manipuladores dos domicílios pesquisados. Das amostras de 30 pessoas, apenas uma (3,3%) apresentou resultados satisfatórios na contagem de aeróbios mesófilos. A contagem de mesófilos aeróbios para esta análise variou de  $2,5 \times 10$  UFC/mão a  $1,4 \times 10^5$  UFC/mão. Para a contagem de bolores e leveduras, oito pessoas (26,6%) apresentaram contagens satisfatórias, sendo 73,3% de contagens insatisfatórias para este grupo de microrganismos.

Para a avaliação dos resultados por meio do teste de ATP-bioluminescência (Tabela 6), das 30 mãos de manipuladores analisadas, quatro pessoas apresentaram contagens satisfatórias em até 150 URL, duas pessoas encontravam-se entre a faixa de 151 e 300 URL, que indicam condições de alerta e vinte e quatro pessoas obtiveram contagens acima de 300 URL, que indicam condições higiênicas insatisfatórias. A média de todos os resultados foi de 713,23 URL, representando um valor muito elevado.

De acordo com os resultados expressos na Tabela 6, têm-se que, apenas 13,33% de todas as amostras das mãos dos manipuladores estão em condições higiênicas adequadas. Em condições alarmantes, que possivelmente podem causar a contaminação dos alimentos, encontravam-se 6,66% das amostras. O resultado mais expressivo encontra-se acima do limite superior de 300 URL, no qual representa 70% do total de amostras analisadas nesta pesquisa. É importante salientar que as mãos destes manipuladores estavam previamente higienizadas de acordo com o conhecimento que eles detinham neste quesito. Durante as visitas, o produto normalmente utilizado era detergente e a lavagem realizada na própria pia da cozinha, por um período de tempo curto. Além disso, a maioria destes manipuladores usaram os panos de prato normalmente utilizados para outras ações na cozinha (para secarem as mãos, por exemplo) e não fizeram a aplicação de nenhum antisséptico para iniciar as atividades.

Tabela 5. Média da contagem microbiológica das mãos dos manipuladores dos domicílios pesquisados - Ouro Preto - MG.

Domicílio	MESÓFILOS AERÓBIOS	BOLORES E LEVEDURAS
	Mão (UFC/mão)	
1	$8,3 \times 10^3$	$< 10^2$
2	$1,7 \times 10^3$ est	$< 10^2$
3	$7,5 \times 10^3$ est	$2,5 \times 10^2$
4	$5,5 \times 10^2$ est	$1,0 \times 10^1$ est
5	$2,5 \times 10$	$1,0 \times 10^1$ est
6	$2,2 \times 10^4$	$< 10^2$
7	$5,7 \times 10^4$	$1,2 \times 10^5$
8	$3,8 \times 10^4$	$6,1 \times 10^3$
9	$9,1 \times 10^3$	$< 10^2$
10	$8,5 \times 10^3$	$4,4 \times 10^3$
11	$4,4 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$ est
12	$2,4 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$
13	$1,5 \times 10^4$	$8 \times 10^2$ est
14	$1,1 \times 10^4$	$5,5 \times 10^3$
15	$6,1 \times 10^2$ est	$< 10^2$
16	$1,2 \times 10^4$	$2,6 \times 10^3$
17	$1,4 \times 10^5$	$9,6 \times 10^3$
18	$1,4 \times 10^3$	$1,4 \times 10^4$
19	$1,6 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$
20	$1,2 \times 10^4$	$5,0 \times 10^3$
21	$7,7 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$
22	$2,0 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$
23	$1,0 \times 10^5$	...
24	$2,5 \times 10^4$	$9,6 \times 10^3$
25	$6,6 \times 10^4$	$7,8 \times 10^3$
26	$2,2 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$
27	$2,1 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
28	$2,6 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$
29	$1,4 \times 10^3$	$2,3 \times 10^4$
30	$2,0 \times 10^4$	$3,5 \times 10^3$

Padrões de referência: Mãos dos manipuladores:  $10^2$  UFC/mão (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006).

Est: valor estimado

Fonte: autoria própria

Tabela 6. Teste de ATP-bioluminescência das mãos dos manipuladores residentes de Ouro Preto - MG.

Domicílio	Teste ATP-bioluminescência
	Luminômetro (URL)
1	631,33
2	252
3	329
4	1323
5	119
6	455,66
7	4658
8	4428
9	151,33
10	309
11	423
12	363
13	457,33
14	546,33
15	219
16	150
17	721,33
18	521
19	123



20	321
21	318,66
22	570
23	599
24	619,66
25	480,66
26	320
27	498,33
28	522,66
29	645,66
30	321

Padrões de referência: até 150 URL: condições higiênicas sanitárias satisfatórias.

151 a 300: condições higiênicas sanitárias alarmantes

Acima de 300: condições higiênicas sanitárias insatisfatórias (Andrade, 2008).

Est: valor estimado

Fonte: autoria própria

Comparando-se às análises realizadas por meio dos *swabs*, foi possível identificar similaridades entre os resultados das duas técnicas aplicadas na análise das mãos. Pela técnica do *swab*, 96,66% das mãos analisadas apresentaram contagem insatisfatórias para aeróbios mesófilos e 70% para a contagem de bolores. Pela técnica do luminômetro, 86,66% das mãos estavam com contagens acima do recomendado. Salienta-se que, embora as técnicas sejam distintas e não permitam uma comparação direta, ambas demonstraram que realmente a higienização das mãos estavam inadequadas na maioria dos domicílios. Dado esse fato, acrescenta-se ainda que, nestas análises, mesmo com a segunda lavagem das mãos realizada por estes manipuladores, os resultados para o teste do luminômetro revelaram contagens muito elevadas, indicando a falha nos procedimentos de higienização.

O teste por meio da ATP-bioluminescência tem a capacidade de realizar uma avaliação breve, fornecendo estimativas em tempo real, da possível contaminação de superfícies. É uma técnica rápida, que possui a capacidade de avaliar a higiene da área que irá entrar em contato com alimentos. No entanto, os resultados obtidos por meio deste teste não devem ser interpretados como indicadores substitutos para a presença de patógenos microbianos, mas sim como uma opção adjacente para auxiliar no diagnóstico de boas práticas, já que não distingue quais os possíveis microrganismos presentes naquela superfície. Ou seja, o teste de ATP-bioluminescência não deve ser utilizado para determinar a contagem microbiológica, e sim como método alternativo e com viabilidade para avaliar se o procedimento de higienização está satisfatório, possibilitando que medidas preventivas sejam tomadas mais rapidamente, caso esse parâmetro não esteja sendo atendido no momento de sua execução (Andrade *et al.*, 2008).

Em um estudo realizado por Takahashi *et al.* (2013), no qual avaliaram a eficiência do treinamento de manipuladores de alimentos em restaurantes comerciais na cidade de Ouro Preto-MG, utilizando o ensaio de ATP-bioluminescência, observaram que a maioria dos resultados obtidos das amostras das mãos apresentaram-se acima da recomendação do fabricante, mas após o treinamento destes manipuladores houve melhora no padrão higiênico.

A aplicação do teste ATP-bioluminescência para avaliação da capacitação de manipuladores demonstrou ser eficiente e pode ser adotado em conjunto com os métodos tradicionais de contagem microbiológica em treinamentos realizados em UAN, restaurantes comerciais e também em serviços de saúde (hospitais). Pode ser uma importante estratégia educacional, visto que fornece para a equipe indícios imediatos de falhas no processo de limpeza e desinfecção, por meio da detecção de ATP residual sobre as superfícies (Oliveira; Viana, 2014).

O manipulador de alimentos pode ser considerado um agente determinante quando se trata da veiculação de agentes patógenos dentro da cadeia de transmissão das DTHA. Fatores como o estado da higiene pessoal e da saúde física possuem correlação direta com a contaminação por microrganismos, uma vez que, o alimento tocado diretamente com as mãos está exposto a este risco. Dada essa importância, a maioria desses manipuladores detém poucas informações a respeito das boas práticas de manipulação de alimentos e, em muitos casos, não reconhecem o seu papel como agentes intermediários para o acometimento de infecções alimentares. A aquisição de conhecimentos a respeito das boas práticas é importante para garantir a segurança nas preparações e inocuidade dos alimentos, principalmente aqueles que estão sujeitos a uma manipulação acentuada para realizar o seu preparo (Fortunato e Vicenzi, 2018).

O ato de lavar as mãos é uma medida eficaz de prevenção da transmissão cruzada de microrganismos e, apesar de ser um procedimento simples, é frequentemente esquecido e observa-se que não é realizada de maneira adequada.

O princípio da lavagem das mãos se baseia na remoção da maior quantidade de microrganismos da flora transitória e alguns da flora residente. A eficácia deste procedimento irá depender da duração e da utilização da técnica correta. Soares (2011) observou que os manipuladores que detinham conhecimento, mas não os praticavam corretamente para garantir a segurança dos alimentos, foram os que apresentaram a presença de *Staphylococcus* nas mãos. Em contrapartida, Souza *et al.* (2009) em um estudo feito em uma UAN observaram que a maioria dos manipuladores não tinha noções básicas de higiene e nem conhecimento suficiente sobre a importância do processo de higienização na relação entre manipulação dos alimentos e microrganismos.

Dados observados na literatura corroboram com os achados das análises microbiológicas dos manipuladores de alimentos desta pesquisa. Em estudo realizado por Ponath *et al.* (2016), que investigaram quinze manipuladores de alimentos em cinco estabelecimentos comerciais do Estado de Rondônia, constataram que dos cinco estabelecimentos analisados, 100% das amostras apresentaram falhas de higienização das mãos dos manipuladores de alimentos, uma vez que, todas as amostras analisadas obtiveram crescimento variando entre  $1,2 \times 10^2$  e  $2,5 \times 10^3$  UFC/mão, ou seja, acima do padrão proposto pela OPAS.

Um estudo de Gomes, Campos e Monego (2012) ao avaliarem UAN de escolas públicas do estado de Goiás-GO, observaram os hábitos higiênicos dos manipuladores e encontraram um percentual elevado de inadequações na lavagem das mãos.

A influência do estado de higiene corporal dos manipuladores de alimentos é ressaltada pelos dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) que mostram que os manipuladores são responsáveis direta ou indiretamente por até 26% dos surtos de doenças bacterianas transmitidas por alimentos, pois mesmo que os manipuladores estejam aparentemente sadios, podem hospedar bactérias patogênicas e contaminar os alimentos. Este risco torna-se ainda mais preocupante quando estes manipuladores não recebem nenhum tipo de informação relacionada às DTHA e capacitações em higiene pessoal (Andrade *et al.*, 2003; Bressolin; Dall'stella; Fontoura-da-Silva, 2005).

Assim como acontece em restaurantes industriais e comerciais, os responsáveis pela preparação de alimentos em residências possuem crenças inadequadas a respeito da origem e da ocorrência das DTHA em suas casas, subestimando suas consequências. Muitos destes manipuladores, nunca receberam qualquer instrução quanto à preparação destes e, dessa forma, não associam as DTHA ao consumo de alimentos no ambiente domiciliar. Esse problema é uma barreira para mudanças de comportamento e adesão de práticas seguras de higiene alimentar (Deon *et al.*, 2014).

Os dados revelados neste estudo podem auxiliar na confirmação de que o manipulador de alimentos é um intermediário significativo durante as etapas de processamentos dos alimentos, podendo se tornar o principal propagador de microrganismos, ocasionando sua contaminação e interferindo diretamente na qualidade sanitária das preparações. Segundo Bloomfield e Scott (2003), a criação de estratégias para que os manipuladores de alimentos possam melhorar os padrões de higiene nos domicílios, se baseiam na aquisição de conhecimentos, capacidades e habilidades que irão influenciar na manipulação segura de alimentos. Ademais, estes manipuladores precisam ser instigados a agir com base nesses conhecimentos para que haja a mudança de comportamento. O manipulador capacitado é quem poderá garantir a qualidade higiênico-sanitária da produção de alimentos, identificando riscos e tomando medidas preventivas para o controle do produto final (Passaroni, 2006).

Campanhas de mídia e vídeo podem ser excelentes iniciativas como forma de transmitir conhecimentos e práticas na manipulação segura dos alimentos, visto que este tipo de estratégia pode alcançar um grande número de pessoas em suas casas. A educação e a prática segura contínua dos manipuladores, seriam os melhores métodos para assegurar a qualidade da alimentação (Unusan, 2007; Oliveira *et al.*, 2003).

#### 4 CONCLUSÃO

Os dados da literatura em consonância com os dados apresentados nesta pesquisa, evidenciam que os procedimentos de desinfecção estão ineficientes, o que pode levar à contaminação do alimento,

aumentando assim os riscos de uma DTHA. As principais fontes de DTHA, como observado na vasta literatura sobre o assunto, são por meio de manipuladores, superfícies e ambientes, equipamentos e utensílios contaminados que entram em contato com o alimento.

A falta de informação e crenças ultrapassadas, fazem com o que manipuladores de alimentos contraíam doenças dentro do seu lar, ao contrário do que os indivíduos imaginam, a residência é o local onde mais ocorrem DTHA. Isso pode ser explicado pelo fato de que manipuladores de alimentos não recebem instruções suficientes sobre práticas adequadas de higiene. Assim sendo, os surtos de origem alimentar podem ser evitados com cuidados, como a higienização correta de mãos, equipamentos e utensílios, cuidados com o armazenamento, evitar possíveis fontes de contaminação cruzada e o controle da qualidade higiênico-sanitária do ambiente e das superfícies de produção de alimentos.

Portanto, elaborar e implementar campanhas com ampla divulgação, incluindo atividades lúdicas para promover a disseminação de informações, sobre assuntos que englobam desde as boas práticas na manipulação segura dos alimentos até a importância da sanitização eficiente do ambiente, das superfícies de equipamentos e utensílios e das mãos, direcionadas à comunidade, podem corroborar positivamente na redução das incidências de surtos de DTHA no ambiente doméstico.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. *et al.* Implementação de boas práticas de manipulação em uma creche do município de São Paulo. **Cadernos**. Centro Universitário S. Camilo, São Paulo, v.12, n.1, p.47- 57, 2006.
- AKUTSU, R. C. *et al.* Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.
- ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**. v.27, n.3, p.590-596, 2003.
- ANDRADE, N.J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Varela; 2008.
- APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4.edição. **Washington: American Public Health Association**, 676p, 2001.
- BARROS, C. M.; STRASBURG, V. J.; Avaliação de microrganismos mesófilos aeróbicos em placas de corte após diferentes métodos de higienização [Evaluation of mesophilic aerobic in cutting boards after different methods of cleaning]. **Clinical & Biomedical Research**, v. 34, n. 1, 2014.
- BATTAGLINI, A. P. P. *et al.* Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 741-754, 2012.
- BLOOMFIELD, S. F.; SCOTT, E. A. Developing an effective policy for home hygiene: a risk-based approach. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 13, p. 57- 66, 2003.
- BRESOLIN, B. M. Z.; DALL'STELLA, J. K.; FONTOURA-DA-SILVA, S. E. Pesquisa sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* na mucosa nasal e mãos de manipuladores de alimentos em Curitiba/Paraná/Brasil. **Estudos de biologia**, v. 27, n. 59, 2005.
- CASTRO, D. S. *et al.* Condições Higiênico Sanitária de Utensílios Utilizados em uma Unidade de Alimentação Industrial. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 45, 2013.
- CHAVES, R. D. **Levantamento da contaminação por linhagens de *Staphylococcus* em instalações de cozinhas, avaliação da capacidade de produção de enterotoxinas estafilocócicas (se), modelagem preditiva do tempo para produção e quantificação da expressão dos genes codificadores de se**. 2014. 117 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP.
- COELHO, A. I. M. *et al.* Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 1597-1606, 2010.
- DEON, B. C.; MEDEIROS, L. B.; HECKTHEUER, L. H.; SACCOL, A. L. F. Perfil de manipuladores de alimentos em domicílios. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n.5, p.1553-1559, 2014.
- DOMÉNECH-SÁNCHEZ, A.; *et al.* Microbiological levels of randomly selected food contact surfaces in hotels located in Spain during 2007-2009. **Foodborne Pathog Dis**, v.8, n. 9, p. 1025-9, 2011.

EVANCHO, G. M. *et al.* Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment. In: Downes FP, Ito K, editors. 9. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington, D.C.: APHA. p. 25-36, 2001.

FERREIRA, L. C.; JUNQUEIRA, R. G. Condições higiênico-sanitárias de uma indústria de processamento de conservas de polpa de pequi na região norte do Estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. SPE, p. 1825-1831, 2009.

FORTUNATO, L. H.; VICENZI, K. Conhecimento sobre prática de higiene na manipulação de alimentos em residências de Caxias do Sul-RS. **Revista UNINGÁ Review**, v. 17, n. 1, 2018.

GOMES, N. A. A. A.; CAMPOS, M. R. H.; MONEGO, E. T. Aspectos higiênico-sanitários no processo produtivo dos alimentos em escolas públicas do Estado de Goiás, **Rev. Nutr.** 2012; 25 (1):473-485.

KAGAN, L. J.; ALLISON E. A.; LARSON, E. The role of the home environment in the transmission of infectious diseases. **Journal of Community Health**, 27, 247-267, 2002.

LEITE, L. H. M. *et al.* Boas práticas de higiene e conservação de alimentos em cozinhas residenciais de usuários do programa saúde da família-Lapa. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 81-88, 2009.

LUCIANO, P. R. S. **Avaliação Microbiológica das Condições Higiênico-Sanitárias de Restaurantes da Região Metropolitana de Campinas, Sp.** 6º CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – CIIC. Jaguariúna, São Paulo, 2012.

MILAGRES, R. **Bacillus cereus em Unidade de Alimentação e Nutrição: avaliação da contaminação do ar e da superfície de trabalho.** Tese de Pós Graduação em Ciência da Nutrição. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar.** Informe – 2024. Março de 2024. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/situacao-epidemiologica/surtos-de-doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-no-brasil-informe-2024.pdf>. Acesso em nov. 2025.

MORTON, R. D. Aerobic plate count. In: APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington: 2001.

OLIVEIRA, A. M.; GONÇALVES, M. O.; SHINOHARA, N. K. S.; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 12-19. 2003.

OLIVEIRA, A.C; VIANA, R. E. H. Adenosina trifosfato bioluminescência para avaliação da limpeza de superfícies: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 67, n. 6, p. 987-993, 2014.

OLIVEIRA, L. R.; SILIANO, P. R. Análise microbiológica em tábuas de corte de madeira e de acrílico de cozinhas domiciliares. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 14, n. 34, p. 165-168, 2017.

OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE/Organização Mundial da Saúde. **Segurança dos alimentos é responsabilidade de todos.** Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde. 6 Jun 2019. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5960:seguranca-dos-alimentos-e-responsabilidade-de-todos&Itemid=875](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5960:seguranca-dos-alimentos-e-responsabilidade-de-todos&Itemid=875). Acesso em 15 nov. 2023.



PASSARONI, K. D. C. **Manipuladores de alimentos: um fator de segurança alimentar.**

Monografia (Especialização) – Programa de Pós Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade Castelo Branco, Brasília. 2006.

PINHEIRO, M. B.; WADA, T. C.; PEREIRA, C. A. M. Análise microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma instituição de ensino superior em São Carlos, SP. **Rev Simbio-Logias**, v. 3, n. 5, p. 115-24, 2010.

PIOTTO A. C.; ROSA A. C. R.; BORGES L. F. A. Segurança dos alimentos em casa: desvendando a contaminação em superfícies e ar. **Revista Higiene Alimentar**, v.38, n. 298, 2024.

POERNER, N. *et al.* Avaliação das condições higiênico-sanitárias em serviços de alimentação. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, n. 68, v. 3, p. 399-405, 2009.

PONATH, F. S. *et al.* Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**, v.7, n.1, p.63-69, 2016,

PROENCA, R.; P. C. Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições. In: **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições**. p. 221-221, 2005.

RODRIGUES, C. R. F.; FERREIRA, L. C. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo Minas Padrão produzido no município de Januária – MG. **Caderno de Ciências Agrárias**. v. 8, n. 1, p. 57-61, 2016.

SÃO JOSÉ, J. F. B. Contaminação microbiológica em serviços de alimentação. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 37, n. 1, p. 78-92, 2012.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 7ª edição. São Paulo: Varela, 2014.

SOARES, L. S. **Segurança dos alimentos: avaliação do nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino de Camaçari-BA**. 104f. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SOUSA, C. L. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica no processamento de pescados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 2, p. 151-157, 2011.

SOUSA, R. M. *et al.* Análise microbiológica de copos de liquidificador e placas de corte em cantinas de escolas públicas do Guará DF. **Hig. aliment**, p. 143-148, 2016.

SOUZA C.H., *et al.* Avaliação das condições higiênico-sanitárias em uma Unidade de Alimentação e Nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo - MG. **Nutrir Gerais**; n. 3, v. 4, p. 312-29, 2009.

SOUZA, S. S. **Alimentos seguros: orientações técnicas**. São Paulo: Secretaria Municipal de Saúde, 2004.

SVEUM, W. H. *et al.* **Microbiological monitoring of the food processing environment**. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F.; SPECK, M. L. (Eds.). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3. ed. Washington: APHA. cap. 3, p. 51-74, 1992.

TAKAHASHI, C.C. *et al.* Avaliação do treinamento de manipuladores de alimentos de restaurantes comerciais pelo ensaio ATP-bioluminescência. **Rev Inst Adolfo Lutz**, n. 72, v.4, p. 302-8, 2013.





UNUSAN, N. Consumer food safety knowledge and practices in the home in Turkey. **Food Control**, Guildford, v. 18, n. 1, p. 45-51, 2007.