



**UFOP**

Universidade Federal  
de Ouro Preto

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**

**Escola de Nutrição**

**Departamento de Alimentos – DEALI**



**UFOP**

**LETÍCIA HELENA DE OLIVEIRA CASSIMIRO**

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DO AMBIENTE DE COZINHAS DOMICILIARES  
DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO - MG**

**OURO PRETO – MG**

**2021**



**UFOP**

Universidade Federal  
de Ouro Preto

**LETÍCIA HELENA DE OLIVEIRA CASSIMIRO**



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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do grau de Nutricionista.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Tereza de Freitas – Departamento de Alimentos – ENUT/UFOP.

**OURO PRETO – MG**

**2021**

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C345a Cassimiro, Leticia Helena de Oliveira .  
Análises microbiológicas do ambiente de cozinhas domiciliares do município de Ouro Preto - MG. [manuscrito] / Leticia Helena de Oliveira Cassimiro. - 2021.  
77 f.: il.: gráf..

Orientadora: Profa. Dra. Maria Tereza de Freitas.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Escola de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Testes microbiológicos. 2. Cozinhas - Domicílios. 3. Ouro Preto - MG. I. Freitas, Maria Tereza de. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 579 (815.1)

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6-2247



**Ata da Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:**

**“Análises microbiológicas do ambiente de cozinhas domiciliares do município de Ouro Preto – MG”.**

Aos oito dias do mês de abril de 2021, remotamente (on-line) pelo aplicativo Google Meet no link: <https://meet.google.com/zqa-jodj-zpk?hs=122&authuser=0>, para a Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, reuniu-se a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso da estudante **Leticia Helena de Oliveira Cassimiro** orientada pela Prof. Maria Tereza de Freitas. A defesa iniciou-se pela apresentação oral feita pela estudante, seguida da arguição pelos membros da banca. Ao final, os membros da banca examinadora reuniram-se e decidiram por aprovar a estudante.

Membros da Banca Examinadora:

**Prof. Maria Tereza de Freitas**  
Presidente (DEALI/ENUT/UFOP)

**Prof. Simone de Fátima Viana da Cunha**  
Examinadora (DEALI/ENUT/UFOP)

**Prof. Sônia Maria de Figueiredo**  
Examinadora (DEALI/ENUT/UFOP)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Universidade Federal de Ouro Preto pela oportunidade e o apoio nos momentos difíceis durante a graduação.

A Escola de Nutrição e todos os funcionários.

Aos meus amigos, especialmente aos da Casa 4, e colegas de turma, presentes da Universidade e da Nutrição.

A todos os professores que contribuíram e permanecem contribuindo com a minha formação, em especial à Prof<sup>a</sup> Maria Tereza de Freitas por todo o ensinamento, paciência e dedicação. Obrigada por aceitar o desafio da orientação!

Agradeço todas as pessoas que me auxiliaram durante a trajetória para realizar esse trabalho, especialmente à Kárita e à Verônica, e também ao projeto “Promoções de condições higiênicas adequadas no município de Ouro Preto-MG” que me agregou tanto conhecimento.

A minha mãe pela vida e pelos grandes conselhos concedidos. Ao meu irmão, minha motivação.

Agradeço à Sônia e Antério, a minha segunda família, por terem me acolhido em todos os momentos desta trajetória em Ouro Preto.

Agradeço também às Profas. Simone de Fátima Viana da Cunha e Sônia Maria de Figueiredo por comporem a minha banca de defesa.

***O que dá o verdadeiro sentido ao encontro é a busca, e é preciso andar muito para se alcançar o que está perto (José Saramago).***

## RESUMO

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são intercorrências resultantes da ingestão de alimentos ou água contaminados por algum patógeno e/ou toxina, substâncias físicas e químicas. As residências constituem o local de maior ocorrência de surtos de DTA. O presente estudo teve o objetivo de diagnosticar as condições higiênico-sanitárias das cozinhas domiciliares da cidade de Ouro Preto – MG. Conforme a aceitabilidade dos manipuladores nos domicílios, a coleta de amostras para análises microbiológicas foi feita mediante agendamento prévio com os próprios moradores. No total, foram realizadas 30 coletas, em 11 bairros do município. Foram feitas coletas de amostras das mãos dos manipuladores, ambiente e geladeira, utensílios e equipamentos para a realização de análises microbiológicas. Dentre os 30 participantes, 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. Das análises microbiológicas dos liquidificadores, 100% apresentavam contagens insatisfatórias. Para tábuas e facas 96,6% de ambos os utensílios, apresentaram contagens elevadas para mesófilos aeróbios. Para bolores e leveduras, 100% das amostras de utensílios e 78,3% dos equipamentos analisados demonstraram contagens elevadas, indicando condições insatisfatórias de higiene. 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 e, para bolores e leveduras, as inadequações foram de 73,3%. Foram verificadas contagens insatisfatórias para a análise com o luminômetro, sendo 86,66% de pessoas com valores inadequados em relação ao padrão de referência. Diante disso, destaca-se a importância da conscientização dos manipuladores de alimentos nos domicílios, com ações educativas, para promover e garantir a disseminação de informações que resultem em uma qualidade higiênico-sanitária satisfatória das refeições produzidas.

**Palavras-chave:** Doenças Transmitidas por Alimentos; manipulação de alimentos; condições higiênico-sanitárias.

## ABSTRACT

Foodborne Diseases are interurrences resulting from the ingestion of food or water contaminated by some pathogen and/or toxin, physical and chemical substances. Residences are the location of the highest occurrence of DTA outbreaks. The present study aimed to diagnose the hygienic-sanitary conditions of household kitchens in the city of Ouro Preto - MG. According to the acceptability of the handlers in the households, the collection of samples for microbiological analysis was done by prior appointment with the residents themselves. In total, 30 collections were carried out in 11 districts of the municipality. Samples were collected from the hands of the handlers, the environment and the refrigerator, utensils and equipment for carrying out microbiological analyzes. Among the 30 participants, there were unsatisfactory counts of aerobic mesophiles and molds and yeasts in 83.3% of households for hygienic-sanitary conditions in the air. 51.6% of the refrigerator samples showed contamination for aerobic mesophiles, molds and yeasts. Of the microbiological analyzes of the blenders, 100% had unsatisfactory counts. For boards and knives, 96.6% of both utensils showed high counts for aerobic mesophiles. For molds and yeasts, 100% of the utensil samples and 78.3% of the analyzed equipment showed high counts, indicating unsatisfactory hygiene conditions. All respondents agreed to perform the hand analysis, both using the swab technique and the luminometer technique. The swab technique resulted in 96.66% of unsatisfactory counts for aerobic mesophiles and, for molds and yeasts, the inadequacies were 73.3%. Unsatisfactory counts were verified for the analysis with the luminometer, with 86.66% of people with inadequate values in relation to the reference standard. Therefore, the importance of raising awareness of food handlers at home, with educational actions, is highlighted to promote and guarantee the dissemination of information that results in a satisfactory hygienic-sanitary quality of the meals produced.

**Keywords:** Foodborne Diseases; food handling; hygienic-sanitary conditions.



## LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APHA - *American Public Health Association*

BDA - Ágar Batata Dextrose

CDC - *Centers for Disease Control and Prevention*

DTA - Doenças Transmitidas por Alimentos

ECDC - *European Centre for Disease Prevention and Control*

EFSA - *European Food Safety Authority*

ENUT - Escola de Nutrição

FAO - *Food and Agricultural Organization*

FDOSS- Sistema de Vigilância de Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMSF - *International Commission on Microbiological Specifications for Foods*

MS – Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde

PCA - Ágar Padrão para Contagem em Placa

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SNVS - Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária

SVS/MS - Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde

UAN - Unidades de Alimentação e Nutrição

UFC - Unidades Formadoras de Colônias

UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto

WHO - *World Health Organization*

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média da contagem microbiológica de mesófilos aeróbios no ar dos domicílios pesquisados - Ouro Preto - MG.....	39
Tabela 2. Média da contagem microbiológica de mesófilos aeróbios no ar dos domicílios pesquisados - Ouro Preto - MG.....	40
Tabela 3. Média da contagem microbiológica de mesófilos aeróbios em equipamentos e utensílios nos domicílios pesquisados - Ouro Preto – MG.....	44
Tabela 4. Média da contagem microbiológica de bolores e leveduras em equipamentos e utensílios nos domicílios pesquisados de Ouro Preto – MG.....	45
Tabela 5. Média da contagem microbiológica das mãos dos manipuladores dos domicílios pesquisados - Ouro Preto - MG.....	52
Tabela 6. Teste de ATP-bioluminescência das mãos dos manipuladores residentes de Ouro Preto - MG.....	53

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 DTA e sua importância epidemiológica .....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 Implicação das cozinhas domiciliares nas DTA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Análises microbiológicas .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5 Microrganismos patogênicos e indicadores .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.1 Mesófilos aeróbios .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.2 Bolores e leveduras.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.3 ATP bioluminescência.....</b>	<b>26</b>
<b>3 Medidas de controle das DTA nos domicílios .....</b>	<b>27</b>
<b>4 OBJETIVOS.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 GERAL.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2 ESPECÍFICOS .....</b>	<b>32</b>
<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>33</b>
<b>5.1 Recrutamento dos participantes .....</b>	<b>33</b>
<b>5.2 Diagnóstico das condições higiênicas de manipulação de alimentos .....</b>	<b>33</b>
<b>5.2.1 Coleta de amostras microbiológicas .....</b>	<b>33</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>6.1 Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias das cozinhas     domiciliares .....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.1 Condições higiênico-sanitárias do ar .....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.2 Condições higiênico sanitárias de equipamentos e utensílios .....</b>	<b>43</b>
<b>6.1.3 Condição higiênico-sanitárias das mãos dos manipuladores.....</b>	<b>51</b>
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>8 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO A .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO B .....</b>	<b>75</b>

## 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 Transmitidas por Alimentos (DTA). As DTA 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 DTA, sendo que, a maioria delas são infecções causadas por bactérias e suas toxinas, fungos, 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, 2019).

É tido como surto de DTA 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 (BRASIL, 2019).

As informações existentes no que diz respeito as DTA não retratam a verdadeira gravidade do problema, principalmente pela ausência de sistemas de vigilância sanitária e da fragilidade dos programas de controle das DTA. Em alguns países, o número real de DTA revelam uma frequência 300 a 350 vezes maior daquela apontada pelos relatos oficiais. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera que as DTA 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 (SILVA *et al.*, 2009; BRASIL, 2019).

Segundo dados epidemiológicos do Ministério da Saúde (MS) no Brasil, em 2018, as regiões mais atingidas pelos surtos de DTA foram a sudeste e nordeste, seguida da região sul, norte e centro-oeste. Ocorreram 503 surtos de DTA notificados, com 6.803 doentes, 713 hospitalizados e 9 óbitos relacionados, sendo 35,8% dos surtos ocorridos nos domicílios. De acordo com os agentes etiológicos identificados pelos surtos laboratorialmente, destacou-se a *Escherichia coli* (27,5%/22 surtos) sendo o mais comum, seguida por Norovírus (25,0%/20 surtos). Dados da Secretaria de Vigilância em Saúde mostraram que os locais onde ocorreram o maior número de surtos por DTA no período de 2009 a 2018 foram nas residências (37,2%) (BRASIL, 2019).

A adoção de ações preventivas ao longo de toda a cadeia produtiva de alimentos é capaz de conter uma grande parte dos casos de DTA. 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).

Diante do exposto, este estudo justifica-se pelo fato de que a alimentação, bem como seu preparo e a sua oferta, realizados de maneira inadequada, é a principal causa dos episódios de DTA nas residências. Por conseguinte, ressalta-se a importância de investigar bem como contribuir com o diagnóstico das práticas de higienização e manipulação dos alimentos nos domicílios, com o intuito de conscientizar e orientar a respeito das boas práticas, de forma a reduzir e evitar possíveis contaminações e, conseqüentemente, reduzir os riscos de ocorrências de DTA.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)

Aproximadamente, 420 mil pessoas, por ano, vêm a óbito depois de ingerir alimentos contaminados e presume-se que este número vem aumentando no decorrer dos anos. Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), estima-se que aproximadamente 600 milhões de pessoas sejam acometidas por DTA. O acometimento da doença é caracterizado pelas manifestações clínicas consequentes à ingestão de alimentos que possam estar contaminados, ou seja, decorrente da ingestão de perigos biológicos, químicos ou físicos presentes nos alimentos, como microrganismos patogênicos, suas toxinas, substâncias químicas, objetos nocivos ou que contenham a presença de constituintes naturalmente tóxicos (OPAS, 2019; SILVA JÚNIOR, 2014).

Uma das maiores problemáticas em relação à ocorrência das DTA, é que a maioria dos casos não são devidamente notificados, sendo apenas estimados, pois muitos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos causam sintomas brandos, fazendo com que na maioria das vezes, a vítima opte por não buscar o auxílio médico. Isto posto, o número de casos notificados representa apenas a ponta do *iceberg*, quando analisado o número real de toxinfecções causadas por alimentos, pois mesmo que o país tenha infraestrutura o suficiente para notificar os dados, apenas uma pequena parcela é realmente investigada e relatada às autoridades. (COSTALUNGA & TONDO, 2002; FORSYTHE 2002; PIRES, 2011).

Visto que as DTA podem ter diferentes origens, não há uma especificidade para o quadro clínico. No entanto, considera-se que os sinais e sintomas mais frequentes são náuseas, vômitos, dores abdominais e diarreia. Esta sintomatologia depende de cada tipo de patógeno e boa parte deles produzem os mesmos sintomas, o que dificulta o estabelecimento do diagnóstico clínico. Segundo o MS, o período de incubação destes patógenos varia conforme o agente etiológico, podendo variar de 1-2 dias a 7 dias, e os mais frequentes são os de origem bacteriana, como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (BRASIL, 2020)

De acordo com o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), alguns dos fatores que contribuem para a ocorrência das DTA podem ser agrupados como: a) aqueles que influenciam na contaminação dos alimentos, b) os que permitem a

proliferação dos patógenos e c) que permitem a sobrevivência dos patógenos nos alimentos (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

A investigação de um surto de DTA baseia-se em três eixos principais: a investigação epidemiológica propriamente dita, onde são utilizados formulários com entrevistas aos envolvidos no surto, com o objetivo de identificar a fonte de transmissão e o provável agente etiológico; a investigação laboratorial, com a coleta de amostras clínicas de pacientes, alimentos, utensílios e água, para averiguação do agente etiológico e complementar a investigação epidemiológica; e a investigação ambiental, que realiza a verificação do local/ambiente de ocorrência do surto. Estes procedimentos são necessários para identificar as possíveis falhas na cadeia de produção de alimentos até chegar ao consumidor, identificando os fatores contribuintes que possibilitaram o surgimento do surto (SANTA CATARINA, 2006).

As DTA geram grande impacto econômico tanto em países desenvolvidos quanto aqueles que se encontram em desenvolvimento. De acordo com dados disponíveis em países do Caribe, os custos anuais de saúde atrelados a essa doença podem ir de US\$ 700 mil a US\$ 19 milhões, e nos Estados Unidos os valores podem chegar a mais de US\$ 77 milhões (OPAS, 2019).

No Brasil, o perfil epidemiológico ainda não é muito conhecido. Somente alguns estados e/ou municípios dispõem de dados estatísticos da ocorrência de surtos, informações sobre os agentes etiológicos mais comuns, quais os alimentos mais frequentemente implicados, população de maior risco e fatores contribuintes. De acordo com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), ao longo dos últimos anos, as regiões sudeste e sul permanecem se destacando com os maiores índices de surtos de DTA relatados no país, com percentuais de 39,2% e 33,9%, respectivamente, sendo estes dados devidos principalmente pela concentração populacional e um sistema de fiscalização e notificação mais atuante. Entretanto, acredita-se que as maiores taxas de incidências ocorrem no Nordeste, em decorrência dos casos que não foram investigados e diagnosticados e/ou subnotificados principalmente pelas características regionais e o baixo índice de desenvolvimento humano da região (BRASIL, 2010; BRASIL, 2019; GUILHERME e ESTEVES, 2017).

Alimentos sem qualidade sanitária garantida prejudicam o desenvolvimento de muitas economias que estão em crescimento, perdendo em torno de US\$ 95 bilhões



em produtividade associada à doença, incapacidade e morte prematura de trabalhadores. Este impacto econômico negativo causado, vem alcançando cada vez mais, condições preocupantes, como nas consequências para o desenvolvimento socioeconômico, o turismo, o comércio e a sociedade, além de sobrecarregar os sistemas de saúde. No Brasil, os gastos com os casos diagnosticados por DTA, entre o período de 1999 a 2004, foram de aproximadamente 280 milhões de reais, com média de 46 milhões de reais por ano (OPAS, 2019; NASCIMENTO, 2000; CARMO *et al.*, 2005).

Sabendo-se da dimensão em que as DTA podem causar para a saúde pública do país, e da importância sobre o conhecimento das causas e origens da doença, informações como o número de casos notificados, bem como hospitalizações e óbitos, se mostram como estratégias para que escopos sejam delineados, a fim de alcançar melhorias na vigilância, controle e precaução do adoecimento por toxinfecções alimentares (CORREIA *et al.*, 2019).

## **2.2 DTA e sua importância epidemiológica**

Ainda que a maioria da população faça a associação de surtos de DTA ao consumo de alimentos fora dos domicílios, estudos epidemiológicos vêm demonstrando que muitos destes casos possuem um índice maior de evidências quando associados a falhas nos domicílios, durante o processamento dos alimentos. Para indústrias e estabelecimentos comerciais existem orientações, fiscalizações e legislações que regulamentam as boas práticas de preparo e manipulação de alimentos, para atender um padrão de segurança e qualidade, enquanto que, para domicílios, não existem fiscalizações e legislações específicas (LEITE *et al.*, 2009).

Alguns estudos observaram que a adesão de comportamentos preventivos durante a cadeia produtiva de alimentos poderia evitar muitos dos casos de DTA e que, apesar da impossibilidade de produzir alimentos totalmente livre de patógenos, as orientações para os cuidados na manipulação dos alimentos, nos domicílios, são de extrema importância para que seja possível reduzir a incidência dessas doenças (REDMOND; GRIFFITH, 2003; MEDEIROS *et al.*, 2001; UNUSAN, 2007).

A ocorrência de falhas durante os procedimentos de higiene e segurança dos alimentos, normalmente, são ocasionadas devido à baixa percepção do risco de adquirir DTA no ambiente doméstico, partindo do pressuposto de que a maioria da

população possui crenças inadequadas, não dão a devida importância ou até mesmo anulam a existência dos riscos de contrair essas doenças ao consumir refeições preparadas em suas próprias casas (LEITE *et al.*, 2009; SANLIER, 2009; UNUSAN, 2007; DEON, 2012).

Ao assimilar as ocorrências de DTA, interligadas ao consumo alimentar domiciliar, autoridades nacionais e internacionais fornecem dados estatísticos que apontam que as cozinhas domiciliares têm uma participação significativa na ocorrência dos surtos alimentares. De acordo com as informações fornecidas no relatório da *European Food Safety Authority* (EFSA) e *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) em 2017, os domicílios foram o local de maior exposição associado ao acometimento de DTA. Essas descrições devem ser interpretadas com cautela visto que refletem, principalmente, as estatísticas de Polônia, França e Espanha que contribuíram com mais dados. Um em cada três surtos de origem alimentar aconteceram nos domicílios, sendo 34,2% de 643 surtos de origem alimentar de forte evidência desses domicílios, seguido por restaurantes, *pubs*, vendedores de rua (30%) e cantina ou local de trabalho, escola, hospital (16%) (EFSA; ECDC, 2018).

Segundo a OPAS, nas Américas, têm-se a estimativa de que 77 milhões de pessoas são acometidas por, pelo menos, um episódio de DTA a cada ano, e que metade delas são crianças com menos de 5 anos de idade. As crianças menores de 5 anos são portadoras de 40% da carga de DTA, que causam aproximadamente 125 mil mortes por ano.

No Estados Unidos, de acordo com o relatório anual do Sistema de Vigilância de Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (FDOSS), dos 841 surtos alimentares em 2017, as cozinhas domiciliares ocuparam o terceiro local de maior ocorrência, com 74 surtos, correspondendo a um percentual de 10%, sendo o maior percentual de ocorrência em restaurantes, 489 surtos (64%) (CDC, 2019). O CDC estima que 1 em cada 6 americanos (48 milhões de pessoas) adoecem por causa de alimentos ou bebidas contaminados a cada ano, 128.000 são hospitalizados e 3.000 morrem de DTA. O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) estima que as DTA custam mais de US\$ 15,6 bilhões a cada ano (CDC, 2020).

Na China, foram coletados dados relatados ao FDOSS durante 2003–2017, 46,6% foram associados a alimentos preparados em domicílio, seguidos por 22,5% a

alimentos preparados em restaurante e 18,4% preparados em cantina. Nas Filipinas, o número de surtos nos domicílios durante 2005-2018 foi de 102 surtos, correspondendo a 48,8% da estimativa (LI, 2020; AZANZA, 2019).

Broner *et al.* (2010), após analisarem episódios de surtos de DTA nas cozinhas domésticas da Catalunha, na Espanha, revelaram a seriedade da situação, pois verificaram que 42,5% dos surtos ocorriam em ambiente doméstico, número inferior somente aos estabelecimentos comerciais (43,6%).

O Ministério da Saúde (MS) estima que a ocorrência de surtos de DTA no Brasil, no período de 2009 a 2018, foi de 6.809 surtos e 120.584 doentes, 16.632 hospitalizados e 99 óbitos. De acordo com os surtos notificados por região, a região Sudeste permanece liderando o histórico com mais notificações nos casos de DTA em 2018, seguida da região Nordeste, região Sul, região Norte e, finalmente, região Centro-Oeste. Os dados referentes aos surtos por local de ocorrência confirmam que, as residências permanecem como o principal local de ocorrência nesta problemática. No período de 2009 a 2018, 37,2% dos casos ocorreram nas cozinhas domiciliares e, de acordo com o último boletim epidemiológico emitido pelo Sistema de Vigilância em Saúde (SVS), entre janeiro de 2016 a dezembro de 2019, ao todo, foram 626 surtos por ano no período analisado, no qual acometeram 37.247 pessoas (média de 9.312 casos ao ano), sendo registrados 38 óbitos (média de 9,5 mortes ao ano), onde a própria residência dos indivíduos (37,3%) foi o local de contaminação mais frequente (BRASIL, 2019).

Em um estudo realizado em Minas Gerais, Faúla, Soares e Dias (2017), no período de 2010 a 2014, constataram que, dentre os locais de ocorrência dos surtos, as residências corresponderam a 27,1%, sendo observado um percentual alto em comparação com as demais localidades. Em outro estudo semelhante, em Minas Gerais, nos anos 2008 a 2009, os domicílios corresponderam a 34,1% dos locais investigados, em 91 surtos de DTA (CORDEIRO, 2010).

Em suma, as DTA afetam países de economia periférica, como o Brasil, e outros com alto nível de desenvolvimento econômico, exemplificado pelos países europeus e dos Estados Unidos. Isso implica ao fato de que o acometimento dessa doença não escolhe tempo e nem lugar para acontecer (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2006).

Nos países subdesenvolvidos, as práticas domésticas incluem ações higiênicas ligadas ao manuseamento de alimentos e utensílios, armazenamento seguro, saneamento de água potável, eliminação de resíduos, dentre outros. Ou seja, é nos próprios domicílios onde se realiza a maioria das atividades humanas. Dado este fato, é necessário considerar boas práticas higiênico-sanitárias para garantir o controle de infecção alimentar e da qualidade das refeições preparadas (BLOOMFIELD; SCOTT, 2003; DEON, 2012).

### **2.3 Implicação das cozinhas domiciliares nas DTA**

As condições higiênicas do ambiente e das superfícies de produção, bem como a manipulação dos alimentos, interferem significativamente na qualidade microbiológica das refeições produzidas, por serem considerados como pontos de contaminação. Nas práticas de manipulação doméstica, alguns riscos associados à segurança alimentar podem estar presentes, sendo eles: contaminação cruzada, no qual inclui tanto o contato com manipuladores, quanto superfícies utilizadas para manipular o alimento e utensílios usados no preparo das refeições; higiene pessoal inadequada; condições insatisfatórias no ambiente do local de manipulação e consumo de alimentos que apresentem perigo à saúde (CARMO *et al.*, 2005; GREIG; RAVEL, 2009; GAUCI; GAUCI, 2005).

Os surtos domésticos provocados por microrganismos patogênicos têm como um dos seus fatores de risco a contaminação cruzada. Neste sentido, é imprescindível que o ambiente de produção das refeições, como ar, superfícies de preparo, utensílios e equipamentos, sejam monitorados frequentemente no sentido de proporcionar uma maior segurança microbiológica. A contaminação cruzada é uma preocupação para área de produção de refeições, pois patógenos de origem alimentar podem ser transmitidos a partir do ambiente (ar e superfícies de equipamentos e utensílios) e também por manipuladores (KAGAN *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2010).

A contaminação microbiológica do ar é composta por aerossóis que ficam em suspensão e por microrganismos que se depositam sobre partículas de poeira. Os microrganismos podem se deslocar pela ação do ar e, assim, atingir os alimentos durante o seu processamento (COELHO *et al.*, 2010; SÃO JOSÉ, 2012). A qualidade do ar em um local de processamento de alimentos pode afetar diretamente a segurança microbiológica, ou a manutenção da qualidade, se tratando daqueles

alimentos com maior susceptibilidade à deterioração, visto que são mais facilmente contaminados. Portanto, o controle das condições higiênico-sanitárias do ambiente deve estar adequado, de forma a garantir a segurança alimentar e a qualidade final da refeição produzida. Dessarte, a avaliação da contaminação microbiológica do ar em locais de risco é um importante indicador para detectar a qualidade microbiológica de toda cadeia produtiva de alimentos (EVANCHO *et al.*, 2001; DOMÉNECH-SÁNCHEZ *et al.*, 2011; JAY, 2005).

A higienização adequada do ambiente concomitante a condições favoráveis no local de produção de refeições, podem favorecer na manutenção da qualidade inicial dos alimentos, impedindo que ocorra a transmissão de agentes contaminantes ou que as condições ambientais atuem como coadjuvantes no processo de contaminação e deterioração dos alimentos (SOUTHIER e NOVELLO, 2008).

Os surtos de origem alimentar são frequentemente associados com as consequências das más condições higiênico-sanitárias no ambiente, bem como a higienização insuficiente de equipamentos e utensílios. Portanto, o processo de avaliação microbiológica para evitar a contaminação dos alimentos produzidos é uma etapa essencial para estudar os fatores que dão origem a esses surtos. Estudos têm relatado que utensílios e equipamentos contaminados participam do aparecimento de aproximadamente 16% dos surtos, assim como o ar do ambiente, as superfícies de manipulação e as mãos dos manipuladores são fontes potenciais de surtos alimentares (ANDRADE *et al.*, 2003; FREITAS, 1995; HAYSOM e SHARP, 2005).

Segundo Silva Júnior (2001), os utensílios podem ser classificados como sendo de alto risco e baixo risco, ao analisar a probabilidade de causar toxinfecções. Os de alto risco são aqueles que entram em contato direto com os alimentos, desde a sua recepção até a sua distribuição, fazendo parte de todo processo de manipulação dos alimentos. Podem ser citados como mais importantes os equipamentos (moedor de carne, cortador de frios, amaciador de bifes, liquidificador e batedeiras) e os utensílios de preparação (faca de manipulação, tábua de madeira, assadeira, panela, espátula, bancada de manipulação) (SILVA JÚNIOR, 2001).

As superfícies utilizadas para a preparação de alimentos, como equipamentos ou utensílios, podem estar aparentemente limpas e não condizer com a realidade, dando uma falsa percepção de segurança. Caso as superfícies de preparo estejam úmidas e com resíduos de alimentos, há a possibilidade de adesão de

microrganismos. Algumas bactérias se aderem a superfícies como estratégia de sobrevivência e podem gerar matriz extracelular formando biofilmes, o que dificulta o processo de higienização e favorece a contaminação cruzada (ANDRADE, 2008; DOMÉNECH-SÁNCHEZ *et al.*, 2011; KUSUMANINGRUM *et al.*, 2003).

Para garantir a segurança, salubridade e qualidade dos alimentos, é imprescindível que haja a adequação, conservação e a higiene das estruturas físicas, do ar e das instalações, garantir a higienização eficiente dos equipamentos e utensílios, conhecer a origem e a qualidade da matéria-prima, bem como fornecer conhecimento e preparo dos manipuladores (GERMANO e GERMANO, 2001).

Encontram-se microrganismos por todos os lados: nas mãos e corpo, no ar, nos utensílios e equipamentos de cozinha e também nos alimentos que ingerimos. O fato de os alimentos possuírem microrganismos não os torna impróprios para consumo. O problema está na capacidade que eles têm de se proliferar, se as condições ambientais os favorecerem, o que pode gerar quantidades indesejáveis bem como no tipo de microrganismo que estará presente, havendo o agravamento no caso dos patogênicos. Por isso, a forma como os alimentos são manipulados é essencial para assegurar sua qualidade (FORSYTHE, 2010).

De modo geral, o termo manipulador de alimentos corresponde ao indivíduo que entra em contato com o alimento, em toda a sua cadeia produtiva, como nas etapas de produção, processamento, embalagem, armazenamento e venda. De acordo com a OMS, esse indivíduo pode ser responsável por até 26% dos surtos alimentares de origem bacteriana. Isto se dá em decorrência de hábitos higiênicos inadequados, ou ainda pela utilização de procedimentos anti-higiênicos na preparação de alimentos ou até mesmo por estar doente ou ser portador assintomático de doenças (OLIVEIRA *et al.*, 2003; SANTOS *et al.*, 2011; COELHO *et al.*, 2010).

Após salientar a importância dos manipuladores de alimentos na cadeia produtiva alimentar, os manipuladores nos domicílios também devem receber a devida atenção, uma vez que, são os resultados das práticas de donas de casa que irão influenciar na qualidade e na segurança do alimento preparado, podendo comprometer a saúde dos familiares (ÁVILA *et al.*, 2010). As DTA ocorridas nos domicílios geralmente são menos notificadas. Unusan (2007) complementa que, em virtude da crescente preocupação com a progressão de casos de DTA nos domicílios, faz-se necessário a implementação de programas a fim de sensibilizar os

manipuladores a adotar comportamentos protetivos de boas práticas na manipulação de alimentos (LEITE *et al.*, 2009; DEON, 2012).

Sob essa perspectiva, a higiene dos manipuladores, o armazenamento de alimentos, a higiene do local de trabalho e os cuidados com as etapas de pré-preparo e preparo dos alimentos são procedimentos indispensáveis para uma alimentação de boa qualidade (TORRES *et al.*, 2007).

## **2.4 Análises microbiológicas**

A análise microbiológica pode ser conduzida para verificar as condições de higiene em que o alimento foi processado, quais e quantos microrganismos estão presentes, os riscos que o alimento pode causar à saúde do consumidor e se o alimento terá ou não a vida útil pretendida; essa análise também se torna indispensável para avaliar se os padrões microbiológicos dos alimentos estão sendo atendidos adequadamente, podendo ser qualitativa ou quantitativa, com a utilização de métodos aprovados por órgãos reguladores (FRANCO e LANDGRAF, 2013).

A metodologia de contagem em placas é um método amplo, que pode ser utilizada para contagem de grupos de microrganismos, como aeróbios mesófilos, aeróbios psicrótróficos, termófilos, bolores e leveduras, sendo diferenciado de acordo com o meio de cultura a ser utilizado, temperatura e tempo de incubação. Neste método, as amostras são homogeneizadas, diluídas em série, plaqueadas com ou sobre um ágar adequado, incubadas e, após todo o procedimento, as colônias visíveis são contadas. Para realização da contagem, a premissa é de que cada célula microbiana presente em uma amostra, irá formar uma colônia separada e visível. A relação da contagem é feita pelo número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC), podendo formar células individuais ou agrupamentos. Essa metodologia é a mais utilizada em laboratórios de análises de alimentos, pois diferentes grupos de microrganismos podem ser enumerados de acordo com o meio de cultura e as condições de incubação utilizadas (HAJDENWURCEL, 1998; SILVA *et al.*, 1997; JAY, 1998; SWANSON, 1992).

## **2.5 Microrganismos patogênicos e indicadores**

A análise microbiológica rotineira de alimentos para identificação de todos os microrganismos patogênicos e deteriorantes não é praticável na maioria dos

laboratórios. Desta forma, o uso de microrganismos indicadores é considerado de grande significância quando se trata da avaliação da segurança e qualidade microbiológicas de alimentos (HAYES, 1995).

Microrganismos indicadores constituem-se em grupos ou espécies de microrganismos que, quando detectados em um alimento, dão informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a possibilidade da presença de patógenos ou sobre o potencial de deterioração do alimento. Podem também indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento dos alimentos (FRANCO e LANDGRAF, 2013).

Entre as bactérias mesófilas aeróbias, podem ser encontrados os gêneros *Bacillus spp.*, *Campylobacter*, *Clostridium*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus* e *Vibrio*, uma vez que além de serem microrganismos indicadores, possuem um elevado potencial patogênico. Tanto bolores como as leveduras podem ser tanto benéficos quanto prejudiciais à saúde. A ocorrência de espécies patogênicas de leveduras em alimentos é praticamente desconhecida. Sua importância consiste no fato de serem consideradas como agentes de deterioração em alimentos nos quais apresentam condições favoráveis para o desenvolvimento. Entre os fungos patogênicos e deteriorantes, encontram-se os gêneros *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *A. niger*, *Rhizopus nigricans*, *Fusarium oxysporum* (FORSYTHE, 2005).

A presença de contaminação microbiana no ambiente doméstico tem sido bem documentada. As bactérias são introduzidas na cozinha doméstica durante a preparação de alimentos e, estas, podem ser controladas ou eliminadas por práticas seguras de manuseio e saneamento adequado. A capacidade dos microrganismos patogênicos de origem alimentar sobreviverem nas superfícies de preparação de alimentos indica a importância do comportamento dos manipuladores na prevenção de DTA (BORUSSO e QUINLAN, 2013).

As principais doenças causadas por microrganismos patógenos são de origem biológicas e divididas em duas categorias, as intoxicações alimentares e as infecções de origem alimentar causadas por bactérias Gram-positivas, Gram-negativas, fungos e vírus (FRANCO e LANDGRAF, 2013). Visto que os microrganismos causadores de doenças são de difícil detecção em análise microbiológica de rotina, utiliza-se microrganismos indicadores, já que a sua detecção fornece uma evidência indireta da possível presença de um patógeno (FORSYTHE, 2010).



Alguns critérios devem ser considerados na definição de um microrganismo ou grupo de microrganismos indicadores: deve ser facilmente detectável, quantificado e diferenciado de outros microrganismos da microbiota do alimento, por meio de técnicas rápidas, simples e precisas na sua contagem; não deve estar presente como contaminante natural do alimento; deve estar presente quando o patógeno associado estiver; deve estar ausente no alimento livre do patógeno de interesse ou presente em quantidade mínima; taxa de crescimento equivalente à dos patógenos; taxa de morte paralela a dos patógenos de interesse; ter com *habitat* exclusivo o trato intestinal do homem e outros animais; apresentar alta resistência ao ambiente extra enteral; (DOYLE; BEUCHAT; MONTIVILLE, 1997).

De acordo com a ICMSF (*International Commission on Microbiological Specifications for Foods*), os microrganismos indicadores podem ser agrupados em: microrganismos que não oferecem riscos à saúde (mesófilos, psicrotróficos, termófilos, bolores e leveduras) e microrganismos que oferecem um risco baixo ou indireto à saúde (coliformes totais, coliformes fecais enterococos, enterobactérias totais, *Escherichia coli*).

Os resultados das contagens microbiológicas para detecção de microrganismos indicadores, estão diretamente ligados ao fornecimento de informações sobre a qualidade do método de sanitização, as condições higiênico-sanitárias em que o alimento se encontra, bem como o ambiente e local de preparo do alimento, a manipulação e higiene pessoal adequadas, em todos os processos da produção de alimentos (ROSSI, 2006).

### **2.5.1 Mesófilos aeróbios**

As bactérias aeróbias mesófilas são os microrganismos mais comumente utilizados como indicadores de qualidade microbiológica e das condições higiênico-sanitárias. São formadas por um grupo capaz de se proliferar entre 10 e 45°C, sendo a temperatura ideal em torno de 35-37°C. Esse grupo de bactérias é importante, já que inclui a maioria dos contaminantes dos produtos de origem animal, podendo atingir altas contagens se o alimento for mantido em temperatura ambiente (SILVA, 2002; RODRIGUES e FERREIRA, 2016).

Apesar de não serem consideradas bactérias patogênicas, são indicadoras de higienização deficiente, pois crescem com maior facilidade em locais onde há

sujidades. A presença destas bactérias em amostras como mãos, equipamentos, utensílios e alimentos demonstra falhas no processo de desinfecção. Equipamentos e utensílios com higienização inadequada, tornam-se um risco para o acometimento de toxinfecções alimentares. Além disso, a frequência na ocorrência das falhas da higienização possibilita a aderência de resíduos, facilitando a adesão dos microrganismos como *Enterococcus spp*, *Klebsiela pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, e conseqüentemente, a formação de biofilmes (RATTI *et al.*, 2011; MAIA *et al.*, 2011; FORTUNA e FRANCO, 2014).

A quantificação da população de microrganismos é de grande utilidade na determinação da qualidade microbiológica de amostras ou equipamentos e utensílios. Desta forma, a detecção de microrganismos mesófilos indica as condições higiênico-sanitárias em que os alimentos foram preparados e sua possível contaminação por microrganismos patogênicos, pois a maioria dos microrganismos patogênicos são mesófilos (ESPICH, 2015; HANGUI *et al.*, 2015).

### **2.5.2 Bolores e leveduras**

Bolores são os fungos filamentosos e multicelulares, podendo estar presentes no solo, no ar, na água e em matéria-orgânica em decomposição. As leveduras são os fungos não filamentosos, unicelulares, normalmente disseminados por insetos vetores, pelo vento e pelas correntes aéreas. Os bolores são microrganismos versáteis, a maioria das espécies é capaz de apropriar-se de fonte de carbono derivada de alimentos. Além disso, são muito resistentes às condições adversas, como pH ácido e atividade de água (SILVA *et al.*, 2010; SIQUEIRA, 1995).

A presença de bolores e leveduras viáveis e em índices elevados nos alimentos podem fornecer várias informações, tais como, condições higiênicas deficientes de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou estocagem e matéria-prima com contaminação excessiva (SIQUEIRA, 1995).

A presença de altas contagens de bolores e leveduras indicam precariedade na sanitização no processamento de alimentos ou matéria-prima previamente contaminada, seja por técnicas inapropriadas de processamento e/ou por falhas na higienização. A presença de bolores em equipamentos pode indicar má qualidade de sanitização nas operações de processamento, além de poder apresentar o perigo da

presença de micotoxinas. Já a presença de leveduras, pode indicar falha na higienização por parte dos manipuladores (MASSAGUER, 2006).

A exposição de alimentos a microrganismos, como bolores e leveduras, provenientes do ar, pode acontecer tanto por contato indireto, por meio de superfícies, de utensílios, equipamentos e bancadas contaminados por aerossóis, quanto por contato direto, por meio de partículas em suspensão (KUSUMANINGRUM *et al.*, 2003).

### **2.5.3 ATP bioluminescência**

A contagem padrão em placas pela técnica do *swab* ainda é bastante utilizada na realização de análises microbiológicas. A técnica de esfregaço em superfícies, tem se mostrado um importante instrumento na confirmação da limpeza efetiva em diversas áreas, como em restaurantes industriais e comerciais. Contudo, estes métodos tradicionais no qual utiliza-se da contagem padrão em placas, são mais trabalhosos e exigem um maior período de tempo para a obtenção dos resultados, e conseqüentemente, inviabilizam uma apuração da condição higiênico-sanitária em tempo hábil assim como a aplicação de medidas corretivas. Portanto, novas técnicas para a realização de análises microbiológicas, com métodos mais rápidos, têm sido desenvolvidas (COSTA *et al.*, 2006; HARTMANN, 2009; TAKASHI *et al.*, 2013).

O teste de ATP bioluminescência é uma técnica relativamente nova e que consiste em determinar a quantidade de ATP presente em superfícies. Dada a sua rapidez e objetividade, este método mensura o ATP presente nas células vivas ou mortas de animais, plantas, bactérias, bolores e leveduras e, ao detectar este ATP contidos em superfícies e equipamentos, podem indicar o seu nível de contaminação, embora não aconteça a distinção entre estes elementos. Dado este fato, níveis elevados de ATP em superfícies, podem indicar uma limpeza e desinfecção ineficazes e o conseqüente risco de contaminação (COSTA *et al.*, 2001; WILLIS, 2007)

As moléculas de ATP coletadas reagem com o complexo enzimático luciferina-luciferase e esta reação irá gerar luz. A intensidade desta luz é medida por meio de um luminômetro, visto que para cada molécula de ATP consumida é gerado um fóton de luz. Ademais, quanto maior a concentração de ATP na superfície, maior será a

intensidade de luz emitida, que por sua vez, é expressa em Unidade Relativa de Luz (COSTA *et al.*, 2004).

### **3 Medidas de controle das DTA nos domicílios**

A deficiência no controle da qualidade sanitária em qualquer uma das etapas de processamento de alimentos é um fator que predispõe ao acometimento de casos ou surtos de DTA em uma comunidade e, esta falha, deve ser identificada e investigada pela equipe de vigilância sanitária integrante da investigação epidemiológica do surto. A partir da suspeita de ocorrência de um surto de DTA e do planejamento conjunto das ações da atividade de campo, a equipe de vigilância sanitária deve promover inspeções nas diversas etapas do fluxograma de produção de alimentos. Essa conduta tem como objetivo identificar a quais fatores de risco o alimento foi exposto, apontar os possíveis pontos críticos, assim como avaliar as boas práticas de produção anteriormente adotadas, visando a sua reorientação (BRASIL, 2010).

Nesse contexto, a Vigilância Sanitária atua com medidas de prevenção e de controle imediatas, são capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos e agravos à saúde individual e coletiva. A fiscalização tem como finalidade interromper a propagação do surto baseado nos seguintes parâmetros: evitar que os alimentos suspeitos continuem a ser consumidos, distribuídos e comercializados; orientar quanto à mudança no processo de manipulação, produção, acondicionamento, armazenamento e/ou conservação do alimento; realizar busca ativa de outros casos; manter informada a(s) unidade(s) de saúde ou demais serviços sobre o andamento da investigação; repassar informações ao público, com o objetivo de orientar quanto as transformações nos procedimentos de preparo e produção dos alimentos, higiene dos manipuladores e da população (BRASIL, 2010).

As legislações e regulamentações brasileiras direcionam-se às indústrias de alimentos e à produção alimentar destinados à nutrição coletiva como: empresas, escolas, creches, hospitais e estabelecimentos comerciais. Os órgãos competentes do controle sanitário dos alimentos não têm subsídios para intervir em cada domicílio e, por isso, faz-se necessário a disseminação de iniciativas educacionais na promoção da mudança de comportamento que garanta uma melhoria na segurança alimentar do consumidor. Para maximizar a eficácia destas iniciativas, as estratégias devem se

basear na preferência por fontes e tipos de mensagem a serem recebidas pelos consumidores (REDMOND e GRIFFITH, 2009). É essencial que todos os manipuladores de alimentos domésticos sejam devidamente orientados quanto ao risco associado às práticas incorretas no manuseio de alimentos e também quanto à capacitação para empregar medidas de controles eficazes, de forma a evitar os riscos alimentares de origem domiciliar (KENNEDY *et al.*, 2011).

Na cozinha domiciliar estão presentes fontes potenciais que podem favorecer e/ou agravar a multiplicação microbiana, como as próprias instalações físicas, temperatura, umidade, tempo de exposição e presença de microrganismos, fazendo-se necessário adotar práticas higiênicas na manipulação e preparo dos alimentos. Portanto, a higienização adequada do ambiente, do próprio manipulador, bem como dos utensílios e equipamentos são importantes para garantir a segurança dos alimentos (CHIARINI e ANDRADE, 2004).

Consoante à resolução da RDC nº 216, emitida pela Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação e, conforme descrito no item 2.7, a higienização compreende duas etapas: limpeza e desinfecção. As etapas de limpeza e desinfecção eficientes são necessárias em toda a cadeia produtiva dos alimentos. A fase de limpeza compreende o processo de remoção dos resíduos orgânicos e minerais indesejáveis aderidos às superfícies por meio do uso de agentes detergentes. A fase de desinfecção é a operação realizada por método físico ou agente químico, e que consiste em eliminar microrganismos patogênicos e promover a redução do número de microrganismos alteradores presentes, para reduzir a níveis seguros a qualidade higiênico-sanitária do alimento (BRASIL, 2004; CAMPDEPADRÓS *et al.*, 2012).

A escolha dos sanitizantes para serem empregados em estabelecimentos produtores de alimentos, geralmente são selecionados de acordo com a facilidade de uso, o custo-benefício, a capacidade de reduzir altas taxas de atividade microbiana e a dissolução facilitada em água. Grande parte destes produtos são à base de cloro e compostos clorados, que os tornam frequentemente utilizados como desinfetantes por estes estabelecimentos, devido a sua alta capacidade de sanitização (ANDRADE, 2008).

Atualmente, existem diferentes estudos que salientam a importância do treinamento dos manipuladores na prevenção de DTA, dentre as táticas estabelecidas pela *Food and Agricultural Organization* (FAO) e pela Organização Mundial de Saúde (OMS) referente à segurança alimentar, salienta-se a capacitação dos recursos humanos, especialmente dos manipuladores de alimentos. Os manipuladores possuem importância crucial na higiene e sanidade das refeições produzidas, uma vez que são responsáveis pelo manuseio e são considerados como fonte potencial de contaminação, caso ocorram falhas no processo de produção (PANETTA, 1998; FENDLER *et al.*, 1998; LAGAGGIO *et al.*, 2002).

Dada a importância dos manipuladores de alimentos em toda a cadeia produtiva alimentar, o controle de condições higiênico-sanitárias torna-se essencial em todas as etapas do processo de preparo dos alimentos em domicílios, sabendo-se que, de acordo com a OMS, mais de 70% de casos de enfermidades transmitidas por alimentos têm origem pelo manuseio inadequado do consumidor (VENTURINI, 2004).

Tem sido bem registrado a relação entre a ocorrência de surtos de doenças de origem alimentar com a higienização deficiente de equipamentos e utensílios; portanto, eles devem passar constantemente por uma avaliação microbiológica para evitar futuras contaminações nos alimentos produzidos. A habilidade da bactéria em se aderir à superfície de contato de utensílios compromete a higiene desses materiais, seja ele qual for. Desta forma, duas rotas de pesquisas devem ser incentivadas: a mudança dos materiais aplicados em utensílios de manipulação de alimentos e o desenvolvimento de novos produtos e protocolos de higienização dessas superfícies (COELHO *et al.*, 2010; ANDRADE, 2003; TEIXEIRA *et al.*, 2007).

Os equipamentos e utensílios que entram em contato com o alimento devem ser fabricados em material que não transmitam substâncias tóxicas, odores e sabores; não podem ser absorventes, devem ser resistentes aos atritos e às repetidas execuções de limpeza e desinfecção. As superfícies devem ser lisas e estarem isentas de rugosidade, frestas e imperfeições que comprometam a higiene dos alimentos, evitando que se tornem fonte de contaminação. O uso de materiais como madeira ou outros que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente não devem ser utilizados (SILVA JÚNIOR, 2014).

Materiais como aço inoxidável, polietileno, polipropileno, policarbonato, aço-carbono, madeira, teflon e vidro são superfícies habitualmente usadas para processamento de alimentos e processos de higienização ineficientes nestes materiais, permitem o crescimento microbiano, podendo originar processos de aderência bacteriana e resultar na formação de biofilmes. A presença desses processos indesejáveis nas superfícies de equipamentos e utensílios, pode acontecer em vários níveis de intensidade, podendo trazer consequências desagradáveis para a qualidade do alimento produzido, com a veiculação de patógenos e consequente alteração de suas características originais (ANDRADE, 2008).

Uma grande variedade de microrganismos possui a capacidade de aderir e se aglomerar às superfícies de equipamentos e utensílios, resultando na formação de biofilmes. Após a formação do biofilme, as bactérias continuam se multiplicando, constituindo desta forma, uma fonte potencial de contaminação, principalmente quando se trata da adesão de bactérias patogênicas. Este aglomeramento de bactérias, demonstram uma resistência aos efeitos dos sanitizantes e isso pode levar à corrosão, provocando um impacto negativo na qualidade do produto final (ROSADO, 2009).

Profissionais da área da saúde podem auxiliar na intervenção da redução da incidência de doenças de origem alimentar, por meio de programas educativos em segurança dos alimentos, com o objetivo de melhorar o conhecimento e a prática da sociedade, com ênfase nos grupos que fazem o manuseio de alimentos diariamente, devido ao seu envolvimento direto na preparação e/ou maior vulnerabilidade para doenças de origem alimentar. Dentre os grupos, tem-se: os manipuladores domésticos de alimentos, manipuladores profissionais de alimentos, grupos de alto risco e pessoas que preparam seus próprios alimentos (ADAMS e MOTAJERMI, 2002).

Para prevenir doenças transmitidas por alimentos é importante a implantação de boas práticas de manipulação que, são normas para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade. E para garantir a segurança dos alimentos, é imprescindível a conservação e a higiene das instalações, de equipamentos e utensílios, o grau de conhecimento dos responsáveis técnicos pelos estabelecimentos e dos manipuladores, a origem e a qualidade da matéria-prima (SOARES, 2006; GERMANO e GERMANO, 2001).

De forma geral, os princípios básicos de manipulação segura de alimentos compreendem higienizar corretamente as mãos antes e depois de manipular alimentos e nas trocas de atividades; higienizar utensílios e equipamentos após o preparo dos alimentos; evitar contaminação cruzada, para que não ocorra a transferência de microrganismos de um alimento até outro, devido ao contato de alimentos crus com cozidos ou alimentos prontos para o consumo com superfícies contaminadas; ao realizar a compra de produtos alimentares, deve-se deixar para último a aquisição dos produtos refrigerados e congelados, de forma a que estes estejam expostos à temperatura ambiente o menor tempo possível; estocar alimentos frescos ou cozidos prontamente em temperaturas adequadas, evitando refrigerar rapidamente os alimentos (no máximo, duas horas após a cocção) além de nunca descongelar alimentos em temperatura ambiente. Comprar perecíveis por último, evitando a proliferação de bactérias, devido à elevação da temperatura, nos alimentos que permanecem no carrinho durante as compras. Além de utilizar água tratada e cozinhar bem os alimentos (FIGUEIREDO, 2006).



## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 GERAL**

Diagnosticar as condições higiênico-sanitárias em cozinhas domiciliares do município de Ouro Preto – MG.

### **4.2 ESPECÍFICOS**

- Realizar a coleta de amostras do ambiente, liquidificador, faca, tábua e das mãos dos responsáveis pelo preparo dos alimentos nas cozinhas domiciliares para executar as análises microbiológicas.
- Quantificar bactérias mesófilas aeróbias e bolores e leveduras nas amostras coletadas das cozinhas domiciliares.
- Avaliar a efetividade da higienização das mãos dos responsáveis pelo preparo dos alimentos por meio das técnicas do *swab* e luminômetro.
- Concatenar os resultados obtidos nas análises microbiológicas com os parâmetros da literatura.

## **5 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 (ANEXO A).

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado em duas etapas: recrutamento dos participantes e diagnóstico das condições higiênico-sanitárias do ambiente das cozinhas domiciliares.

### **5.1 Recrutamento dos participantes**

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 pesquisa é parte de um projeto mais abrangente que foi iniciado em 2016 e realizado nas residências do município de Ouro Preto. A amostragem probabilística foi definida por meio do cálculo com uso do último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referente ao ano de 2010, em 227 domicílios.

A partir deste número inicial foram realizadas visitas domiciliares em 11 diferentes bairros da cidade, sendo eles: Bauxita, Saramenha, Barra, Vila Aparecida, Antônio Dias, Cabeças, Morro Santana, Centro, Novo Horizonte, Pocinho, São Cristóvão. As amostras foram coletadas no período de junho de 2017 a janeiro de 2020.

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B).

### **5.2 Diagnóstico das condições higiênicas de manipulação de alimentos**

#### **5.2.1 Coleta de amostras microbiológicas**

Durante a aplicação das entrevistas estruturadas, realizadas de forma simultânea por outra parte do projeto, questionou-se aos entrevistados se haveria o interesse e permissão para a realização de análises microbiológicas do ar, utensílios e equipamentos e mãos dos manipuladores nos domicílios, para parte da pesquisa. Conforme a aceitabilidade, as visitas para a realização das coletas eram previamente agendadas com os moradores, de acordo com a disponibilidade. Do

total de 113 visitados, 30 aceitaram participar da etapa da análise microbiológica. Os bairros Saramenha e Vila Aparecida foram os que apresentaram o maior percentual de frequência entre os bairros (16,66%), correspondendo a 5 domicílios cada um, seguidos por Bauxita, Antônio Dias, Novo Horizonte e Pocinho (10%), equivalendo a 3 domicílios cada um. Os bairros Barra, Cabeças e São Cristovão tiveram 2 domicílios cada (6,66%) e Morro Santana e Centro, com 1 domicílio visitado em cada bairro (3,33%).

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). Foram abertas, durante 15 minutos, três placas de Petri contendo ágar PCA (*Plate Count Ágar* ou *Ágar Padrão* para *Ontagem em Placa*) para análise de bactérias mesófilas aeróbias e três placas de Petri contendo ágar BDA (*Potato Dextrose Agar* ou *Ágar Batata Dextrose*) para análise de bolores e leveduras.

Os utensílios e equipamentos analisados foram estabelecidos antes das coletas, sendo eles: faca de corte, copo de liquidificador, e tábuas de diferentes materiais (vidro, madeira e polietileno). A técnica do *swab* foi utilizada para coleta de microrganismos conforme descrito por Evancho *et al.* (2001). Essa metodologia avalia a quantidade de microrganismos presentes por cm<sup>2</sup> de superfície. Um *swab* de algodão estéril foi banhado em uma solução salina peptonada 0,1%, e, em seguida, friccionou-se no sentido vai e vem, em um ângulo de 30° na superfície dos utensílios e equipamentos, sendo esta técnica repetida por três vezes. As áreas avaliadas corresponderam à lâmina da faca, hélice do copo de liquidificador e em dois pontos opostos da tábua com o uso do delimitador estéril de 25 cm<sup>2</sup>, totalizando uma área de 50 cm<sup>2</sup>.

A coleta de amostras das mãos ocorreu pela técnica *swab* após a higienização habitual. A coleta correspondeu às superfícies da palma e das bordas, partindo da região dos punhos. De forma angular, o *swab* previamente embebido em solução salina estéril foi passado, com movimentos giratórios, da parte inferior da palma até a extremidade dos dedos e voltando ao punho, repetindo esse procedimento três vezes na direção de cada dedo. O movimento nas bordas foi do tipo vai e vem, de modo a avançar em um dos lados da mão onde as linhas do punho se iniciam,

passando depois entre os dedos, e, no final, no outro lado da mão, encontrando-se de novo com as linhas dos punhos (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 duplicata.

### 5.2.2 Contagem de mesófilos aeróbios, bolores e leveduras

Todos os materiais usados nas análises passaram pelo processo de esterilização. A mão da pesquisadora e bancadas de trabalho foram previamente lavadas e sanitizadas com álcool 70%.

As placas contendo amostras do ar foram incubadas, a 37° C durante 24 a 48h (ágar PCA) e a 25° C por 3 a 4 dias (ágar BDA).

Para a contagem de microrganismos mesófilos aeróbios (ágar PCA), bolores e leveduras (ágar BDA) de utensílios e equipamentos e das mãos dos manipuladores utilizou-se a técnica de espalhamento em superfície (*spread plate*) conforme Morton (2001). Foram realizadas diluições seriadas variando até 10<sup>-2</sup> sendo as placas invertidas e incubadas. Após o período de incubação, realizou-se a contagem microbiológica utilizando um contador de colônias (Phoenix CP-602®), 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 pela fórmula (EVANCHO *et al.*, 2001):

$$\text{UFC x cm}^2 \text{ x semana} = \frac{\text{média encontrada de UFC x 10080}}{\text{Área da placa x T}}$$

Em que:

UFC = Unidades Formadoras de Colônias

T = Tempo de exposição das placas = 15 min

10080 = número de minutos de uma semana (24x 60 x 7)

Área da placa= 65 cm<sup>2</sup>

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.

### **5.2.3 Coleta de amostras com teste de ATP-bioluminescência**

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 Unidades Relativas de Luz (URL) (ANDRADE, 2008).

### **5.2.4 Padrões de referência**

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.

### **5.2.5 Análise de dados**

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, eram 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.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **6.1 Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias das cozinhas domiciliares**

#### **6.1.1 Condições higiênico-sanitárias do ar**

Nas Tabelas 1 e 2 a seguir, 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 constataram 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, sugerem condições insatisfatórias de higienização e podem 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).



Tabela 2. Média da contagem microbiológica de mesófilos aeróbios 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 x 10 <sup>2</sup>	-
4	1,6 x 10	-
5	3,1 x 10	-
6	< 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>2</sup>
7	6,1 x 10 <sup>2</sup>	-
8	1,1 x 10 <sup>2</sup>	-
9	2,6 x 10	-
10	1,9 x 10 <sup>2</sup>	8,4 x 10
11	5,0 x 10 <sup>2</sup>	8,4 x 10
12	1,5 x 10 <sup>2</sup>	6,3 x 10
13	3,3 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>
14	4,4 x 10 <sup>2</sup>	1,5 x 10 <sup>2</sup>
15	2,1 x 10	< 10 <sup>2</sup>
16	1,2 x 10 <sup>2</sup>	6,3 x 10
17	6,8 x 10	6,3 x 10
18	8,9 x 10	2,1 x 10
19	5,1 x 10 <sup>2</sup>	7,3 x 10
20	1,9 x 10 <sup>2</sup>	5,2 x 10
21	1,1 x 10 <sup>2</sup>	9,5 x 10
22	3,9 X 10 <sup>2</sup>	1,0 X 10 <sup>2</sup>
23	4,2 x 10	6,1 x 10
24	1,6 x 10 <sup>2</sup>	5,2 x 10
25	2,0 x 10 <sup>2</sup>	3,1 x 10
26	1,0 x 10 <sup>2</sup>	2,1 x 10
27	5,2 x 10	1,4 x 10
28	4,2 x 10	5,3 x 10
29	1,6 x 10 <sup>2</sup>	1,2 x 10 <sup>2</sup>
30	1,4 x 10 <sup>2</sup>	1,5 x 10

- Contagem inconclusiva

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

Baseado nos resultados expressos na tabela 1, a quantificação de mesófilos aeróbios obtidos nas amostras do ar, pelo método de sedimentação, variou entre  $2,4 \times 10^2$  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  $1,1 \times 10^2$  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. Este resultado era previsível, visto que as condições higiênico-sanitárias do ambiente de preparação de refeições, assim como a circulação de pessoas no local, sistema de ventilação, comunicação entre cômodos, dentre outros aspectos, interferiram neste quesito.

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). Portanto, verifica-se a necessidade da elaboração de recomendações mais adequadas às condições higiênico-sanitárias para o controle microbiológico desses ambientes domiciliares.

Estudo realizado por Coelho *et al.* (2010) em três restaurantes *self-service* na cidade de Viçosa-MG, revelaram que 100% das amostras do ar apresentaram contaminações por mesófilos aeróbios. Contagens semelhantes foram relatadas por Silva (1996), em restaurantes industriais. Um percentual elevado de contaminação microbiológica também foi encontrado por Andrade *et al.* (2003), que constatou contagens insatisfatórias de mesófilos aeróbios em 81,5% dos ambientes, em doze restaurantes industriais da Zona da Mata e Metalúrgica mineira. A propagação e multiplicação de microrganismos patogênicos pelo ar para alimentos e superfícies de trabalho é uma questão que aborda desde indústrias de alimentos de larga escala a restaurantes comerciais, assim como ocorre em cozinhas domiciliares.

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  $2,2 \times 10$  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.

O ar como agente de veiculação de microrganismos patogênicos para alimentos e superfícies de produção é uma problemática que já vem sendo associada também pelas indústrias de alimentos, restaurantes e cozinhas domésticas. Ou seja, a qualidade microbiológica do ar ambiente em áreas de manipulação de alimentos pode prejudicar a segurança microbiológica e a inocuidade dos alimentos (MILAGRES, 2014; LEMOS, 2011). Segundo Caferatte *et al.* (2007) é importante atentar-se a outros fatores que possam apresentar riscos à qualidade microbiológica dos alimentos, como inadequações nas estruturas físicas, impedindo o fluxo ordenado de processamento e produção de alimentos, além da higiene do ambiente e desqualificação profissional.

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. Estes resultados corroboram com resultados encontrados por Jackson *et al.* (2007), no qual observaram uma contaminação significativa de patógenos em refrigeradores domésticos. 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.

Considerando que microrganismos como bactérias e fungos são indicadores de falhas no processo de higienização e a variabilidade de contagem entre eles, essa

observação em diferentes estudos, dão suporte para a teoria de que as cozinhas domiciliares necessitam de uma padronização nos procedimentos de higienização, para que não comprometa a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos (COSTA, 2010).

### **6.1.2 Condições higiênico sanitárias de equipamentos e utensílios**

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, tábua 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).

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 tábuas e facas, 29 domicílios (96,6%), de ambos utensílios, apresentaram contagens elevadas para estes microrganismos. Diante do exposto, os resultados encontrados para liquidificadores, tábuas 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 tábuas, 29 domicílios (96,6%) constataram 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 tábua encontrava-se elevada, dando destaque para a tábua, 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 x 10 <sup>4</sup>	4,1 x 10 <sup>3</sup>	8,2 x 10 <sup>3</sup>
24	2,2 x 10 <sup>4</sup>	1,5 x 10 <sup>4</sup>	3,8 x 10 <sup>4</sup>
25	1,9 x 10 <sup>5</sup>	1,6 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>
26	1,8 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>
27	1,6 x 10 <sup>4</sup>	1,7 x 10 <sup>3</sup>	3,8 x 10 <sup>3</sup>
28	1,5 x 10 <sup>4</sup>	2,3 x 10 <sup>3</sup>	1,1 x 10 <sup>4</sup>
29	1,4 x 10 <sup>4</sup>	2,5 x 10 <sup>4</sup>	2,5 x 10 <sup>5</sup>
30	1,2 x 10 <sup>3</sup>	1,4 x 10 <sup>3</sup>	1,7 x 10 <sup>3</sup>

Est: valor estimado

- Contagem inconclusiva

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

Utensílios e equipamentos: ≤ 50 UFC/utensílio ou equipamento/cm<sup>2</sup> (SILVA JUNIOR, 2014).

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).

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 tábuas 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; BATTAGLINI, 2010).

Resultados da literatura são semelhantes com os dados obtidos nesta pesquisa. Análises microbiológicas de equipamentos e utensílios realizados no estudo de Andrade *et al.* (2003), em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) na cidade de Viçosa-MG, mostraram que apenas 18,6% apresentaram contagens de microrganismos mesófilos aeróbios dentro da faixa de recomendação utilizada. Usando-se este mesmo critério, menos da metade (44,6%) dos equipamentos e utensílios encontravam-se em condições higiênicas satisfatórias adequadas. Isto constitui um fator de risco para a população que consome alimentos preparados nesses utensílios.

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>. Comparativos semelhantes foram encontrados por Tomich *et al.* (2005), em uma pesquisa nas indústrias de massas congeladas de pão de queijo. Os utensílios e equipamentos apresentaram contagens elevadas de bactérias mesófilas, sendo que 85,7% das amostras dos equipamentos e 93,6% das amostras dos utensílios estavam fora dos padrões estabelecido pela APHA, que indicam a ineficiência do processo de higienização adotado na indústria estudada.

Sousa *et al.* (2011), Coelho *et al.* (2010), Pires *et al.*, (2005) avaliaram a contaminação de equipamentos e utensílios (facas, liquidificadores, tábuas, 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



2,5x10<sup>4</sup> 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.

Em outro estudo, Vila *et al.* (2014), analisaram as condições higiênico-sanitárias de cozinhas de escolas públicas de Itaqui, no Rio Grande do Sul, onde observaram resultados referente ao liquidificador de inox, que apresentou o maior índice de frequência de contaminação, em 5 (83,3%) das 6 escolas. Rossi *et al.* (2010) realizaram a quantificação de mesófilos aeróbios em liquidificadores, em um lactário de hospital público na cidade de São Paulo (SP), onde constatou que todas as amostras analisadas encontraram contagens insatisfatórias. Em outros dois estudos semelhantes, em lactários de hospitais públicos de Uberlândia (MG) e Salvador (BA), encontraram uma contagem de mesófilos aeróbios elevadas, com valor médio de 1,7x10<sup>8</sup> UFC/equipamento e 1,3x10<sup>2</sup> UFC/cm<sup>2</sup>, respectivamente (MUNIZ, 2005; SOARES, 2011).

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, 2016).

Assim como ocorrem falhas na higienização de liquidificadores, tanto pelo desenho do equipamento quanto pelo material, as tábuas de corte e facas podem

apresentar o mesmo tipo de problema, tais como as reentrâncias e orifícios. Os utensílios usados para manipular alimentos devem ser fabricados com materiais que não transfiram substâncias tóxicas, sabores e odores, além de ser elaborado para resistir a repetidas operações mecânicas de limpeza e desinfecção. As superfícies devem ser lisas e livres de rugosidades. É importante evitar a utilização de materiais feitos de madeira ou outros componentes que dificultem a higienização e sanitização (BRASIL, 1997).

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).

Ainda sobre o estudo realizado por Kochanski *et al.* (2009) que também analisaram facas de corte em uma UAN, os resultados observados constataram a presença de mesófilos aeróbios acima dos padrões de referência para este utensílio. A contaminação cruzada disseminada por facas de corte, podem ser por falhas no processo de higienização, o material do próprio utensílio (foi observado que na maioria das residências, as facas eram com cabos de madeira) e o uso do mesmo utensílio para alimentos crus e cozidos. Similarmente, Souza *et al.* (2009) observaram, ao efetuar a aplicação de um *checklist* em uma UAN hoteleira, a utilização das mesmas facas de corte nas preparações. Assim como Panza *et al.* (2006), que observaram o uso da mesma faca de corte em diferentes preparações, sem a realização do processo de higienização entre o uso, implicando na possível ocorrência de contaminação cruzada entre os utensílios e os alimentos.

A problematização das tábuas de madeira gira em torno da capacidade deste material absorver a umidade em suas cavidades e, desta forma, propiciar um ambiente favorável para o crescimento e colonização de bactérias e fungos, que podem permanecer escondidas em seu interior. Com uma desinfecção ineficiente, essa colonização de microrganismos pode levar a sérios problemas futuros de contaminação. Este fato não ocorre com tanta frequência nas tábuas plásticas (polietileno, por exemplo) e de vidro, já que estes microrganismos tendem a permanecer na superfície, sendo mais facilmente removidas por meio da higienização.

Porém, o plástico também permite a ocorrência de ranhuras, sendo as tábuas de vidro ainda mais indicadas para a manipulação de alimentos (FIGUEIREDO, 2003).

Baseando-se nos resultados encontrados nesta pesquisa, por meio da análise microbiológica realizada em tábuas, 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 mesófilas 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. Aguiar *et al.* (2006) realizaram a análise microbiológica da tábua de madeira de uma creche no município de São Paulo e verificaram uma contagem de bactérias mesófilas acima do limite esperado ( $> 2,5 \times 10^3$  UFC/peça).

A contagem de bactérias mesófilas aeróbias e de bolores e leveduras em tábuas é uma forma de monitorar a qualidade sanitária de superfícies que entram em contato com alimentos. Apesar de haver um alto índice de contaminação desses materiais, é importante ressaltar que uma pequena porcentagem das tábuas analisadas nos domicílios, realmente as utilizam na preparação de refeições com frequência. Em algumas das vezes, os manipuladores de alimentos relataram que costumavam cortá-los em suas próprias mãos, pratos ou bancadas, por exemplo (PINHEIRO, 2010).

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 conseqüentemente toxinfecções alimentares (SILVA JUNIOR, 2014).

### 6.1.3 Condição higiênico-sanitárias das mãos dos manipuladores

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 RLU, 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 x 10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>2</sup>
2	1,7 x 10 <sup>3</sup> est	<10 <sup>2</sup>
3	7,5 x 10 <sup>3</sup> est	2,5 x 10 <sup>2</sup>
4	5,5 x 10 <sup>2</sup> est	1,0 x 10 <sup>1</sup> est
5	2,5 x 10	1,0 x 10 <sup>1</sup> est
6	2,2 x 10 <sup>4</sup>	< 10 <sup>2</sup>
7	5,7 x 10 <sup>4</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>
8	3,8 x 10 <sup>4</sup>	6,1 x 10 <sup>3</sup>
9	9,1 x 10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>2</sup>
10	8,5 x 10 <sup>3</sup>	4,4 x 10 <sup>3</sup>
11	4,4 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup> est
12	2,4 x 10 <sup>4</sup>	1,5 x 10 <sup>4</sup>
13	1,5 x 10 <sup>4</sup>	8 x 10 <sup>2</sup> est
14	1,1 x 10 <sup>4</sup>	5,5 x 10 <sup>3</sup>
15	6,1 x 10 <sup>2</sup> est	< 10 <sup>2</sup>
16	1,2 x 10 <sup>4</sup>	2,6 x 10 <sup>3</sup>
17	1,4 x 10 <sup>5</sup>	9,6 x 10 <sup>3</sup>
18	1,4 x 10 <sup>3</sup>	1,4 x 10 <sup>4</sup>
19	1,6 x 10 <sup>3</sup>	2,2 x 10 <sup>3</sup>
20	1,2 x 10 <sup>4</sup>	5,0 x 10 <sup>3</sup>
21	7,7 x 10 <sup>3</sup>	1,1 x 10 <sup>4</sup>
22	2,0 x 10 <sup>3</sup>	3,7 x 10 <sup>3</sup>
23	1,0 x 10 <sup>5</sup>	...
24	2,5 x 10 <sup>4</sup>	9,6 x 10 <sup>3</sup>
25	6,6 x 10 <sup>4</sup>	7,8 x 10 <sup>3</sup>
26	2,2 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>3</sup>
27	2,1 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>
28	2,6 x 10 <sup>3</sup>	2,9 x 10 <sup>3</sup>
29	1,4 x 10 <sup>3</sup>	2,3 x 10 <sup>4</sup>
30	2,0 x 10 <sup>4</sup>	3,5 x 10 <sup>3</sup>

Padrões de referência: Mãos dos manipuladores: 10<sup>2</sup> UFC/mão (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006). - Est: valor estimado

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

<b>Domicílio</b>	<b>Teste ATP-bioluminescência Luminômetro (RLU)</b>
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 RLU: condições higiênico sanitárias satisfatórias.

151 a 300: condições higiênico sanitárias alarmantes

Acima de 300: condições higiênico sanitárias insatisfatórias (ANDRADE, 2008).

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.

Apesar do luminômetro ser um instrumento de muita praticidade, algumas interferências podem acontecer na validação dos resultados. Substâncias químicas que são utilizadas no processo de limpeza ou desinfecção de superfícies, como os

detergentes e compostos de amônio, podem interferir nas leituras de ATP, comprometendo a sensibilidade e especificidade da análise. Portanto, o recomendado é que concomitante ao uso do teste de ATP-bioluminescência, sejam feitas avaliações por métodos diferentes para obter resultados confiáveis a respeito da efetividade da higienização.

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. Contudo, para as cozinhas domiciliares não seria viável, visto que seria necessário adquirir um luminômetro para realizar as leituras, a aquisição de *swabs* próprios para avaliar o procedimento, o treinamento para utilização da forma correta, além do fato que o custo benefício do dispositivo é muito elevado (OLIVEIRA; VIANA, 2014).

A relação entre as leituras de ATP e a contaminação microbiana, a probabilidade de interferência por substâncias químicas, assim como a dificuldade de interpretação e comparação dos resultados, devido à variabilidade dos valores de referência propostos, são as principais controvérsias para o uso do método, fazendo-se necessário mais estudos para estabelecer a forma com que esse método pode contribuir na avaliação higiênico-sanitária de superfície.

O manipulador de alimentos pode ser considerado um agente determinante quando se trata da veiculação de agentes patógenos dentro da cadeia de transmissão das DTA. Fatores como o estado da higiene pessoal e da saúde física possuem correlação direta com a contaminação de 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 (OLIVEIRA *et al.* 2003; MUNHOZ; PINTO; BIONDI, 2008; 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. Lues e Van Tonder (2007), relataram que a não lavagem das mãos pelos manipuladores foram a causa de cerca de 42% dos surtos de DTA ocorridos entre os anos de 1975 e 1998 nos Estados Unidos. A higienização adequada do manipulador é um dos fatores mais importante nos processos para o controle de qualidade do alimento. (KOCHANSKI *et al.*, 2009; CUSTÓDIO *et al.*, 2009).

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.

Ainda de acordo com a literatura, outro estudo, realizado por Andrade *et al.* (2003), analisando mãos de manipuladores, constataram que as contagens de microrganismos mesófilos aeróbios foram superiores ao limite dos valores recomendados. Resultados mais expressivos, também foram encontrados no estudo de Coelho *et al.* (2010) em restaurantes, onde analisaram amostras das mãos

previamente higienizadas e encontraram valores elevados na ordem de  $10^6$  UFC/mão para mesófilos aeróbios, indicando possíveis falhas no procedimento de higienização das mãos. Em um estudo semelhante de Oliveira e Gonçalves (2015), revelaram que em 100% das amostras das mãos dos manipuladores apresentaram crescimento microbiano, mostrando condições higiênicas inadequadas para o preparo dos alimentos.

Teo *et al.* (2009) constataram que as UAN escolares na cidade de Chapecó-SC, tanto nas escolas estaduais quanto nas municipais, eram predominantemente de porte doméstico, visto que, elas se assemelhavam em termos de espaço físico e na quantidade e capacidade de equipamentos disponíveis, apresentando diversas limitações e improvisações. Essa observação contribuiu para que pudessem concluir que essas condições, assim como acontecem em ambientes domiciliares, podem afetar a segurança das preparações produzidas.

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 saudáveis, 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 DTA 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 DTA em suas casas, subestimando suas consequências. Muitos destes manipuladores, nunca receberam qualquer instrução quanto à preparação destes e, dessa forma, não associam as DTA ao consumo de alimentos no ambiente domiciliar. Esse problema é uma barreira para mudanças de comportamento e adesão de práticas seguras de higiene alimentar

(VAN AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006; DEON *et al.*, 2014; REDMOND e GRIFFITH, 2004).

As residências representam hoje, o maior foco de transmissão e de contaminação microbiana dos alimentos, pois a maior parte das pessoas que preparam alimentos em seus domicílios desconhece, ou até mesmo ignora, as medidas básicas e necessárias que garantem o consumo de um alimento seguro sob a perspectiva higiênico-sanitária (SANTOS, 2010).

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).

## 7. 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 DTA. As principais fontes de DTA, 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 contraiam doenças dentro do seu lar, ao contrário do que os indivíduos imaginam, a residência é o local onde mais ocorrem DTA. 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 DTA no ambiente doméstico. O Projeto de extensão “Promoção de condições higiênicas adequadas em cozinhas domiciliares de Ouro Preto-MG”, também vinculado a este estudo, realiza estas atividades na comunidade ouro-pretana, com o objetivo de promover ações educativas a respeito das boas práticas de manipulação, visando ampliar os conhecimentos sobre a manipulação segura dos alimentos.

## 8 REFERÊNCIAS

ADAMS, M.; MOTARJEMI, Y. **Organização Mundial da Saúde-Segurança básica dos alimentos para profissionais de saúde**. São Paulo: Roca, 2002.

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, jan./mar. 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, maio/jun., 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.

ÁVILA, R. *et al.* Práticas higiênico-sanitárias na manipulação de alimentos: diagnóstico e intervenção. **Comun. ciênc. saúde**, p. 117-124, 2010.

AZANZA, M. P. V. *et al.* Foodborne disease outbreaks in the Philippines (2005-2018). **Philippine Journal of Science**, v. 148, n. 2, p. 317-336, 2019.

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, June 2003.

BORRUSO, P.; QUINLAN, J.J. Development and piloting of a food safety audit tool for the domestic environment. **Foods**, v. 2, n. 4, p. 572-584, 2013.

BRASIL. Ministério as Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção**. Agosto, 2019. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>. Acesso em: dezembro, 2020.

BRASIL. Ministério as Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção**.

Novembro, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z-1/d/doencas-transmitidas-por-alimentos>. Acesso em: janeiro, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº216**, de 15 de setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas Por Alimentos**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. Fev., 2019. Disponível em: <https://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/15/Apresenta----o-Surtos-DTA---Fevereiro-2019.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2020.

BRASIL. Portaria SVS/MS n.º 326, de 30 de julho de 1997. **Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. Diário Oficial da União. Brasília, DF.

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.

BRONER, S. *et al.* Sociodemographic inequalities and outbreaks of foodborne diseases: An ecologic study. **Food Control**, v.21, p. 947-951, 2010.

CAFERATTE, G.; PIOVESAN, C. B.; BELMONTE, F. P.; SACCOL, A. L. F.; STANGARLIN, L. Nível de conhecimento em boas práticas em serviços de alimentação da cidade de Santa Maria – RS. **Disc Scientia**, v. 8, n. 1, p. 63-70, 2007.

CAMPDEPADRÓS, M. *et al.* Effectiveness of two sanitation procedures for decreasing the microbial contamination levels (including *Listeria monocytogenes*) on food contact and nonfood contact surfaces in a dessert-processing factory. **Food Control**, Spain, vol.23, n.1, p.26-31, jan. 2012.

CARMO, G.M.I. *et al.* Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, v. 6, p. 1-7, 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.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). NATIONAL CENTER FOR EMERGING AND ZOO NOTIC INFECTIOUS DISEASES (NCEZID). DIVISION OF FOODBORNE, WATERBORNE, AND ENVIRONMENTAL DISEASES

(DFWED). **CDC and Food Safety**. June 25, 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/foodsafety/cdc-and-food-safety.html>. Acesso em: 14 jan. 2021.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks, United States, 2017, Annual Report**. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, CDC, 2019.

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. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/254594>. Acesso em: 24 ago. 2018.

CHIARINI, E.; ANDRADE, C. S. Levantamento de procedimentos higiênicos adotados em cozinhas residenciais. **Higiene Alimentar**. v.18, n.121, p.34-37, 2004.

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.

CORDEIRO, T. A. **Perfil epidemiológico das Toxinfecções Alimentares notificadas no estado de Minas Gerais, no período de 2008 a 2009**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Farmácia) – Universidade de Itaúna, Itaúna, 2010.

CORREIA, C.B. *et al.* **Investigação laboratorial de surtos de toxinfecção alimentar**, 2017. 2019.

COSTA, A. L. S. A Microbiologia dos alimentos e a importância dos microrganismos úteis, deteriorantes e patogênicos. **Microbiologia e Higiene Alimentar**, Universidade Anhembi, Morumbi, 2010.

COSTA, P. D. *et al.* ATP-bioluminescence as a technique to evaluate the microbiological quality of water in food industry. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 3, p. 399-405, 2004.

COSTA, P. D. *et al.* ATP-bioluminescence assay as an alternative for hygiene-monitoring procedures of stainless steel milk contact surfaces. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 37, n. 3, p. 345-349, 2006.

COSTA, P. D. *et al.* **Avaliação da técnica de ATP-bioluminescência no controle do procedimento de higienização na indústria de laticínios**. Tese de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. *Salmonellosis* in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. **Brazilian journal of Microbiology**, v. 33, n. 4, p. 342-346, 2002.

CUSTÓDIO, J. *et al.* Avaliação microbiológica das mãos de profissionais da saúde de um hospital particular de Itumbiara, Goiás. **Rev Ciênc Méd**, v.18; p. 7-11, 2009.

DEON, B. C. **Diagnóstico de boas práticas de alimentação em domicílios da cidade de Santa Maria - RS**. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Santa Maria, 2012.

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**. 2011;8(9);1025-9.

DOYLE, M. P.; BEUCHAT, L. R.; MONTVILLE, T. J. **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers**, 2<sup>nd</sup> ed. Washington: Editora, 1997.

ESPICH, C. **Avaliação microbiológica da eficácia da limpeza de equipamentos de indústria produtora de candies, localizada na cidade de Lajeado-RS**. 2014 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Centro Universitário Univates, Rio Grande do Sul, Lajeado.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY AND EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (EFSA AND ECDC). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. **EFSA Journal**, v. 16, n. 12, p. e05500, 2018.

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.

FAÚLA, L. L.; SOARES, A. C. C.; DIAS, R. S. Panorama dos surtos de doença de transmissão alimentar (DTA) ocorridos em Minas Gerais, Brasil, no período de 2010 a 2014. **Gerais: Revista de Saúde Pública do SUS/MG**, v. 3, n. 1, p. 86-95, 2017.

FENDLER, E.J.; DOLAN, M.J.; WILLIAMS, R.A. Hand washing and gloving for food protection Part I: examination of the evidence. **Dairy, Food and Environmental Sanitation 1998**; 18(12):814-823.

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.

FIGUEIREDO, R. M. **As armadilhas de uma cozinha**. Ed. Manole, 1ª edição, Barueri, 2006.

FIGUEIREDO, R.M. **As armadilhas de uma cozinha**. São Paulo: Manole, 2003.



FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed. 26 p, 2002.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FORTUNA, J. L.; FRANCO, R. M. Pequeno dossiê sobre biofilmes: uma revisão geral. **Hig. alim.**, p. 39-46, 2014.

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.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 182 p, 2013.

FREITAS, L. H. **Sistema especialista para diagnóstico de toxinfecções alimentares de origem bacteriana**. 1995. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Viçosa.

GAUCI, C.; GAUCI, A. A. What does the food handler in the home know about salmonellosis and food safety? **The journal of the Royal Society for the Promotion of Health**. Londres, v. 125, n 3, p. 136-142, jan. 2005. <https://doi.org/10.1177/146642400512500318>

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. 629 p.

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.

GREIG, J. D.; RAVEL, A. Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution. **International Journal of Food Microbiology**, v. 130, n. 2, p. 77-87, 2009.

GUILHERME, D. L.; ESTEVES, D. C. DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS E ÁGUA. **Rev. Conexão Eletrônica**. Três Lagoas, MS. Vol. 14, n. 1. 2017.

HAJDENWURCEL, J.R. **Atlas de microbiologia de alimentos**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 1998. 66p.

HANGUI, S. A. R. *et al.* ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE ANÁPOLIS-GO. **Revista eletrônica de farmácia**, v. 12, n. 2, p. 30-38, 2015.

HARTMANN, W. **Características físico-químicas, microbiológicas, de manejo e higiene na produção de leite bovino na região oeste do Paraná: ocorrência de *Listeria monocytogenes*** [tese de doutorado]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná; 2009

HAYES, P.R. **Food microbiology and hygiene**. 2.ed. New York: Chapman and Hall, 1995. 516p.

HAYSOM, I. W.; SHARP, A. K. Bacterial contamination of domestic kitchens over a 24-hour period. **British Food Journal**, 107, 453 – 466, 2005.

ICMSF INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICACATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Microrganismos de los alimentos: Técnicas de análisis microbiológico**. Zaragoza: **Acribia**. 1984. 431p.

JACKSON, V. *et al.* The incidence of significant foodborne pathogens in domestic refrigerators. **Food Control**, v.18, p.346-351, 2007.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JAY, J.M. **Modern food microbiology**. 5. ed. Gaithersburg: Aspen Publishers, 1998. 661p.

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.

KENNEDY, J. *et al.* Identification of critical points during domestic food preparation: an observational study. **British Food Journal**, v. 113, n.6, p. 766-783, 2011.

KOCHANSKI, S. *et al.* Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 4, p. 663-668, 2010.

KUSUMANINGRUM, H. D. *et al.* Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces cross-contamination to foods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 85, n. 3. 2003.

LAGAGGIO, V.R.A.; FLORES, M.L.; SAGABINAZI, S.D. Avaliação microbiológica da superfície de mãos dos funcionários do restaurante universitário, da Universidade Federal de Santa Maria, RS. **Hig Aliment**. 2002; 16(100):107-110.

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, mar./abr. 2009.

LEMOS, M. M. S. **Avaliação da qualidade microbiológica do ar em cozinhas e zonas de buffet**. Tese de Doutorado. Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril, 2011.

LI, W. *et al.* Surveillance of foodborne disease outbreaks in China, 2003–2017. **Food Control**, v. 118, p. 107359, 2020.

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.

LUES, J.F.R.; VAN TONDER, I. The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. **Food Control**, v. 18, n. 4, p. 326- 332, 2007

MAIA, I. C. M. P. *et al.* ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO DE UTENSÍLIOS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE-MG. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 2, p. 265-271, 2011.

MASSAGUER, P. R. **Microbiologia dos Processos Alimentares**. São Paulo: Varela, 2006

MEDEIROS, L. C. *et al.* Food safety education: what should we be teaching to consumers? **Journal of Nutrition Education**, v. 33, n. 2, p. 108-113, 2001.

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.

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

MUNHOZ, P. M.; PINTO, J. P. A. N.; BIONDI, G. F. Conhecimento sobre boas práticas por parte dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino - Botucatu. **Revista Higiene Alimentar**, v. 22, n. 166/167, 2008.

MUNIZ, C. K. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle em dietas enterais manipuladas em Hospital Universitário Público do Brasil** [Dissertação de Mestrado]. Uberlândia: Biblioteca Digital da Universidade Federal de Uberlândia; 2005.

NASCIMENTO, F. C. A. **Aspectos sócio-econômicos das doenças veiculadas pelos alimentos**. Nutrição em Pauta, São Paulo, v. 8, n. 40, p. 22-26, 2000.

OLIVEIRA, A. B. A. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**. Porto Alegre. Vol. 30, n. 3 (Jul/set. 2010), p. 279-285, 2010.

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, nov./dez. 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.

OLIVEIRA, N. S.; GONÇALVES, T. B. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos em creches da cidade de Juazeiro do Norte, CE. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 2, n. 7, 2015.

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. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Doenças de origem alimentar: enfoque para educação em saúde**. São Paulo: Roca, 2006.

PANETTA, J.C. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos. **Hig Aliment**. 1998; 12(57):8-10

PANZA, S.G.A. *et al*. Avaliação das condições higiênico-sanitárias durante a manipulação dos alimentos, em um restaurante universitário, antes e depois do treinamento dos manipuladores. **Rev Hig Alim**. 2006; 20 (138): 15-9.

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.

PIRES, A.C. *et al*. Condições higiênicas de fatiadores de frios avaliadas por ATP - bioluminescência e contagem microbiana: sugestão de higienização conforme RDC 275 da ANVISA. **Alim Nutr**. 2005;16(2):123-9

PIRES, C. E. de. T. Principais bactérias Presentes em Doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

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 [online]**. 2016, vol.7, n.1, pp.63-69. ISSN 2176-6215.

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.

RATTI, A. B.; *et al*. Pesquisa de coliformes totais e fecais em amostras de água coletadas no bairro zona sete, na cidade de Maringá-PR. In: VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. **Anais**. Paraná. 25 a 28 de outubro de 2011.

REDMOND, E. C.; GRIFFITH C. J. Consumer food handling in the house: a review of food safety studies. **Journal of Food Protection, Des Moines**, v. 66, n. 1, p. 130-161, Jan. 2003.

REDMOND, E. C.; GRIFFITH, C. J. Consumer perceptions of food safety risk, control and responsibility. **Appetite**, v. 43, n. 3, p. 309-313, 2004.

REDMOND, E. C.; GRIFFITH, C. J. The importance of hygiene in the domestic kitchen: Implications for preparation and storage of food and infant formula. **Perspectives in Public Health**, 129, 69-76, 2009.

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.

ROSADO, M.S. **Biofilme de Enterococcusfaecium em superfície de aço inoxidável: modelagem e controle por agentes sanitizantes, 2009**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

ROSSI, C. F. **Condições higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo self-service de Belo Horizonte**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós Graduação em Ciências de Alimentos. Belo Horizonte.

ROSSI, P.; KABUKI, D. Y.; KUAYE, A. Y. Avaliação microbiológica do preparo de fórmula láctea infantil em lactário hospitalar. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 69, n. 4, p. 503-509, 2010.

SANLIER, N. The knowledge and practice of food safety by young and adult consumers. **Food Control, Amsterdam**, v. 20, p. 538-542, June 2009.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Saúde. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Manual de orientação para investigação em surtos de DTA**. Florianópolis, 2006. Disponível em: [http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/publicacoes/manuais\\_cartilhas/Manual\\_de\\_Orientacao\\_para\\_Investigacao\\_em\\_Surtos\\_de\\_DTA.pdf](http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/publicacoes/manuais_cartilhas/Manual_de_Orientacao_para_Investigacao_em_Surtos_de_DTA.pdf). Acesso em: 25 Jan 2021.

SANTOS, M. H. R. et al. Segurança alimentar na manipulação doméstica, abordagem física, química e biológica. **SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR**, v. 3, p. 1-4, 2010.

SANTOS, M. H. R.; SANTOS JUNIOR, G.; BORLOLOZO, E. A. F. Q. Avaliação higiênico-sanitária da manipulação de alimentos, a nível residencial, a partir da ocupação do responsável pelo processamento. **Rev. Bras. Tecnol. Agroind**, v. 5, n. 1, p. 346-55, 2011.

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, abr. 2012.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos. 4ed.** São Paulo: Varela, 2001. 475 p.

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

SILVA, M. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate.** 2001. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Agronomia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SILVA, N. *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água.** 4 a ed., São Paulo: Livraria Varela, 2010. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.;

SILVA, R. M. M. **Especificações microbiológicas para ambientes, manipuladores e equipamentos em restaurantes industriais.** 1996. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, Viçosa.

SILVA, Y. **Doenças transmitidas por alimentos no município do Rio de Janeiro: perfil epidemiológico e controle.** 2009. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Varela, 1997. 259p.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos.** Brasília: EMBRAPA, SPI, Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995.

SOARES, A. G. *et al.* **Boas práticas de manipulação em bancos de alimentos.** Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2006.

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 (Impresso)**, 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.

SOUTHIER, N.; NOVELLO, D. Treinamento, avaliação, e orientação de manipuladores, sobre práticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guarapuava, PR. **Hig Alim.**, v. 22, n. 162, p. 45-50, 2008.

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 2009**; 3 (4): 312-29.

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.

SWANSON, K.M.J. *et al.* Colony count methods. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3.ed.** Washington: American Public Health Association. chap.4, p.75-95, 1992.

TAKAHASHI, C.C. *et al.* Avaliação do treinamento de manipuladores de alimentos de restaurantes comerciais pelo ensaio ATP-bioluminescência. **Rev Inst Adolfo Lutz.** São Paulo, 72(4):302-8, 2013.

TEIXEIRA, S. *et al.* **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição.** São Paulo: Atheneu, 2007.

TEO, C. R. P. A. *et al.* Programa nacional de alimentação escolar: adesão, aceitação e condições de distribuição de alimentação na escola. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 34, n. 3, p. 165-185, dez. 2009.

TOMICH, R. G. P. *et al.* Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. **Food Science and Technology**, v. 25, n. 1, p. 115-120, 2005.

TORRES, S. A. M. *et al.* Análise das condições higiênico-sanitárias durante o preparo da alimentação em cantina escolar. **Hig. alim.**, p. 14-18, 2007.

UNUSAN, N. Consumer food safety knowledge and practices in the home in Turkey. **Food Control**, Guildford, v. 18, n. 1, p. 45-51, Jan. 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.08.006>

VAN AMSON, G.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.

VENTURINI, I. *et al.* Treinamento para conservação e higiene dos alimentos: uma proposta para a prática educativa. **Higiene Alimentar.** v.18, n.125, p.32-35, 2004.

VILA, C. V. D.; SILVEIRA, J. T.; ALMEIDA, L. C. Condições higiênico-sanitárias de cozinhas de escolas públicas de Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 67- 74, 2014.

WILLIS, C. *et al.* Evaluation of ATP bioluminescence swabbing as a monitoring and training tool for effective hospital cleaning, **British Journal of Infection Control**, 8-5, 17-21, 2007.

## ANEXO A

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Promoção de condições higiênicas adequadas em cozinhas domiciliares do município de Ouro Preto-MG

**Pesquisador:** Maria Tereza de Freitas

#### Área Temática:

**Versão:** 2

**CAAE:** 53009115.3.0000.5150

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Ouro Preto

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.454.482

#### Apresentação do Projeto:

O Projeto da Pesquisa proposto está bem escrito, de forma clara e objetiva, e, conforme os professores Maria Tereza Freitas (UFOP) e Uelinton Manoel Pinto (USP), partindo do pressuposto de que cozinhas de residências são apontadas como um importante local de ocorrência de surtos de doenças transmitidas pelos alimentos (DTA), que dados estatísticos do Ministério da Saúde demonstram que elas figuram como o local de maior ocorrência de surtos no Brasil, que as DTA são consideradas um problema de saúde pública mundial, afetando anualmente um grande número de pessoas e de gravidade variável que pode até mesmo causar a morte e que, no Brasil, os estudos com foco nas condições higiênico-sanitárias de cozinhas residenciais ainda são escassos e as informações não são bem divulgadas para a população em geral, pretende avaliar as condições higiênico-sanitárias de cozinhas da cidade de Ouro Preto, MG, bem como promover uma campanha educativa que permita uma maior divulgação dos procedimentos mínimos necessários durante o preparo e armazenamento dos



alimentos assegurando a qualidade e o consumo seguro. Segundo a metodologia apresentada, o projeto será desenvolvido em quatro etapas: recrutamento dos participantes; diagnóstico das condições de manipulação de alimentos; programa de conscientização; e avaliação da eficiência do programa de conscientização.

### **Objetivo da Pesquisa:**

Segundo o projeto, o objetivo geral é promover condições higiênicas adequadas em cozinhas de domicílios de Ouro Preto- MG.

E os objetivos específicos são a realização de diagnóstico das condições higiênico- sanitárias das cozinhas; a verificação do grau de conhecimento e práticas de manipulação segura dos alimentos entre os participantes; a avaliação da adequação dos procedimentos de higienização do ambiente das cozinhas por meio de análises microbiológicas; a promoção de ação educativa junto aos participantes visando ampliar os conhecimentos sobre a manipulação segura dos alimentos; e a avaliação da eficácia do programa de conscientização.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Quanto à avaliação dos riscos, é informado que o projeto não apresenta características de danos físicos ou morais aos participantes, sendo considerado, no entanto, um risco mínimo de, em algum momento da entrevista, o participante se sentir constrangido com algum questionamento. Caso isto ocorra, o participante poderá se recusar a responder a questão ou solicitar seu desligamento da pesquisa.

Em relação aos benefícios, é informado que, considerando que os consumidores representam o último elo na prevenção de doenças veiculadas pelos alimentos, a adoção de práticas higiênicas no ambiente domiciliar é necessária para reduzir o risco de manipulação e estocagem imprópria dos itens alimentícios. Além disso, devido à falta de dados relacionados ao comportamento do consumidor no ambiente domiciliar, assim como do conhecimento prático e das implicações das doenças de origem alimentar para a população em geral, a execução desse projeto tende a diminuir essa lacuna de conhecimento e criar formas de intervenção atuais que integrem a rotina diária dos indivíduos participantes e da população em geral. Os dados coletados e o material

educativo a ser desenvolvido poderão contribuir de forma efetiva na disseminação da ciência dos alimentos e redução dos riscos de doenças veiculadas pelos alimentos no ambiente domiciliar. Os participantes poderão dessa forma ampliar seus conhecimentos sobre manipulação segura dos alimentos e, conseqüentemente, reduzir os riscos de que sejam acometidos por doenças transmitidas pelos alimentos.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Após uma primeira avaliação pelo CEP/UFOP, em sua 135a. reunião ocorrida em 15/02/2016, constatou-se que esse Projeto de Pesquisa deveria passar por alterações para se adequar à Resolução 466/12 CNS. Essas alterações, relacionadas abaixo, foram realizadas, podendo-se afirmar que o projeto encontra-se apto para ser aprovado.

- . análise crítica de riscos e benefícios (tendo-se adicionado o risco mínimo);
- . explicitação da responsabilidade do pesquisador e da instituição;
- . declaração de que os resultados serão publicizados;
- . orçamento financeiro;
- . duração total da pesquisa a partir da aprovação (cronograma);
- . número de participantes da pesquisa conforme consta na Folha de Rosto;
- . responsabilidade do pesquisador e da instituição, quanto aos possíveis danos materiais e morais da pesquisa;
- . critérios para suspender ou encerrar a pesquisa, incluindo-se também que se todas as cozinhas avaliadas forem consideradas adequadas, esse é um critério de parada da pesquisa por parte dos pesquisadores;
- . destinação do material e/ou dados coletados;
- . explicitação de que o TCLE será aplicado mesmo na fase de teste.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foi apresentada a carta de Anuência da Instituição, bem como foram reapresentados a folha de rosto, devidamente preenchida e assinada, e o TCLE com as adequações solicitadas, conforme abaixo.

- . análise crítica de riscos e benefícios (adicionando-se o risco mínimo);
- . critérios para suspender ou encerrar a pesquisa;
- . destinação do material e/ou dados coletados.

**Recomendações:**

Não há recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Concluindo, após sanadas todas as pendências solicitadas, a relatoria recomenda a aprovação do Projeto de Pesquisa proposto.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O parecer definitivo do CEP/UFOP é a aprovação do Projeto de Pesquisa proposto.

## ANEXO B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Projeto: Promoção de condições higiênicas adequadas em cozinhas domiciliares do município de Ouro Preto-MG**

#### 1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA

Nome: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ Documento de identidade N°: \_\_\_\_\_

Órgão Expedidor: \_\_\_\_\_

#### 2- DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA:

**TEMA DA PESQUISA: Promoção de condições higiênicas adequadas em cozinhas domiciliares do município de Ouro Preto-MG COORDENADORES:**

Professores Maria Tereza de Freitas (UFOP) e Uelinton Manoel Pinto (USP)

**PESQUISADORES:** acadêmicos do Curso de Nutrição/UFOP

#### 3- REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PESQUISADO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA

A pesquisa que o Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar tem como objetivo promover melhores condições higiênico-sanitárias durante o preparo de alimentos nos domicílios prevenindo doenças transmitidas pelos alimentos. Serão realizadas visitas nos domicílios para observação direta dos procedimentos e coleta de dados por meio da aplicação de questionário específico, bem como coleta de amostras do ambiente, equipamentos, utensílios e das mãos dos responsáveis pelo preparo do alimento no domicílio. A coleta de amostras das mãos ocorrerá pela técnica do *swab* após higienização. A coleta será numa área correspondente às superfícies da palma e das bordas, partindo da região dos punhos. De forma angular, o *swab* será passado, com movimentos giratórios, da parte inferior da palma até a extremidade dos dedos e voltando ao punho, repetindo-se esse procedimento três vezes na direção de cada dedo. Os movimentos nas bordas serão do tipo vai-e-vem, de modo a avançar em um dos lados da mão onde as

linhas dos punhos se iniciam, passando depois entre os dedos e, no final, no outro lado da mão, encontrando-se de novo com as linhas dos punhos. Os participantes também receberão orientações específicas sobre os procedimentos corretos na manipulação dos alimentos por meio de palestras. Durante as palestras, as abordagens serão feitas de forma dinâmica, buscando o envolvimento dos participantes. Os temas a serem abordados quanto à manipulação segura dos alimentos serão relacionados ao manipulador de alimentos; tipos de contaminação dos alimentos; doenças transmitidas pelos alimentos; higiene pessoal, dos alimentos e do ambiente. Os participantes receberão também uma cartilha ilustrativa contendo os assuntos abordados para reforço do aprendizado.

O presente projeto não apresenta características de danos físicos ou morais. No entanto, considera-se que há um risco mínimo ao participante em relação a sentir-se constrangido com algum questionamento do formulário, no momento da entrevista. Entretanto, o (a) Senhor (a) poderá se recusar a responder a qualquer das questões da entrevista, bem como poderá se recusar a dar continuidade em sua participação do projeto e, no caso de recusa, não terá nenhum tipo de prejuízo. Sua participação é voluntária podendo se recusar a participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, com desligamento da pesquisa e a retirada dos dados. Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos participantes. Os resultados deste trabalho serão publicados apenas em veículos de divulgação científica (revistas especializadas e congressos) garantindo-se o anonimato dos participantes e do domicílio. A participação não é remunerada, assim como também os pesquisadores não terão qualquer benefício financeiro com ele. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados sob responsabilidade dos coordenadores da pesquisa, sem que haja acesso por parte de outras pessoas, por um período de 5 anos e logo após serão descartados e incinerados.

Além do (a) Senhor (a) estar contribuindo com o conhecimento científico, receberá orientações para manipulação de alimentos seguros. Durante todo o tempo de estudo os pesquisadores estarão à disposição para esclarecimentos em relação às Boas Práticas nos domicílios.

A pesquisa será encerrada após coleta e análise dos dados. Por meio desta pesquisa esperamos contribuir para ampliar o conhecimento da comunidade sobre

os aspectos higiênico-sanitários na manipulação dos alimentos e, consequentemente contribuir para a promoção da saúde.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados sob a responsabilidade da pesquisadora responsável da pesquisa, na sala 59, da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, MG, sem que haja acesso por parte de outras pessoas, por um período de 5 anos e logo após serão descartados e incinerados.

Caso o (a) Senhor (a) queira se informar de mais detalhes sobre a pesquisa agora, ou no futuro, poderá entrar em contato com a Profa. Maria Tereza de Freitas na Escola de Nutrição da UFOP pelos telefones (31) 3559- 1809 ou 3559-1844.

#### 4- ESCLARECIMENTOS DOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para esclarecer eventuais dúvidas. Liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo.

Acesso a qualquer tempo aos resultados desta pesquisa.

Salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.

Declaro que, após convenientemente esclarecido(a) pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, aceito participar da pesquisa acima especificada assinando o presente termo de consentimento livre e esclarecido. Declaro ainda ter recebido cópia do termo.

---

Assinatura do sujeito da pesquisa

RG: \_\_\_\_\_

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa para a participação neste estudo.

---