

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Vagner César da Silva

**PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES SOBRE SEGURANÇA
DOS ALIMENTOS E AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO EM COMÉRCIOS
ALIMENTÍCIOS DE MURIAÉ-MG**

\

Rio Pomba

2025

Vagner César da Silva

**PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES SOBRE SEGURANÇA
DOS ALIMENTOS E AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO EM COMÉRCIOS
ALIMENTÍCIOS DE MURIAÉ-MG**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Dr^a Aurélia Dornelas de Oliveira Martins

Coorientadoras: Dr^a Wellingta Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto

Dr^a Eliane Maurício Furtado Martins

Rio Pomba

2025

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Jofre Moreira – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais / Campus Rio Pomba

Bibliotecária: Julia Aparecida Gonçalves Campos - CRB 6/2640

S586p

Silva, Vagner César da.

Percepção e conhecimento de consumidores sobre segurança dos alimentos e avaliação da higienização em comércios alimentícios de Muriaé-MG./ Vagner César da Silva. – Rio Pomba, 2025.

95f.: il.

Orientadora: Aurélia Dornelas de Oliveira Martins.

Coorientadores: Wellingta Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto e Eliane Maurício Furtado Martins.

Dissertação – Pós graduação *stricto sensu* em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba.

1. Segurança alimentar. 2. Indústria alimentícia - higiene. I. Martins, Aurélia Dornelas de Oliveira. (Orient.). II. Benevenuto, Wellingta Cristina Almeida do Nascimento. III. Martins, Eliane Maurício Furtado. IV. Título.

CDD: 614

Vagner César da Silva

**PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES SOBRE SEGURANÇA
DOS ALIMENTOS E AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO EM COMÉRCIOS
ALIMENTÍCIOS DE MURIAÉ-MG**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em: 17/12/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Eliane Maurício Furtado Martins
Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos
IF Sudeste MG

Prof.^a. Wellingta Cristina A. do N. Benevenuto
Doutora em Produção Vegetal
IF Sudeste MG

Prof. André Narvaes da Rocha Campos
Doutor em Microbiologia Agrícola
IF Sudeste MG

Vanessa Rosse de Souza
Doutora em Alimentos e Nutrição
Centro Universitário Faminas

Prof.^a. Aurélia Dornelas de Oliveira Martins
Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos
IF Sudeste MG

Dedico este trabalho a meus pais, Rosa e Joselmo por todo amor e carinho, a minha irmã Vanessa e meu cunhado Taylor por todo incentivo e à minha sobrinha Júlia por ter chegado a tempo de alegrar os meus dias no final deste desafio.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, e ao Departamento Acadêmico de Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo apoio institucional e pela estrutura disponibilizada.

À coordenadora e ao vice-coordenador do programa de pós-graduação Eliane Maurício Furtado Martins e Maurilio Lopes Martins pelo empenho.

À professora Aurélia Dornelas de Oliveira Martins pela orientação e paciência.

As professoras Eliane Maurício Furtado Martins e Wellingta Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto pela coorientação.

Ao professor André Narvaes da Rocha Campos pelo auxílio nas análises estatísticas e disponibilidade em fazer parte de minha banca.

Aos professores do curso, que contribuíram para a minha formação.

À professora Vanessa Rosse de Souza, pela disponibilidade em fazer parte de minha banca.

Aos colegas de curso Aline, Daiane, Débora, Gisely, Laís, Thais, Leandro, Mariana e Sara pelo auxílio e incentivo.

Aos meus amigos e familiares pela compreensão das ausências.

“Todos veem o que você parece ser, mas poucos sabem o que
você realmente é”. (Nicolau Maquiavel)

RESUMO

A segurança dos alimentos é um tema essencial, tanto para a saúde pública quanto para a economia global, sendo a adoção de boas práticas higiênico-sanitárias e tecnológicas indispensáveis para atender à crescente demanda. Este estudo objetivou avaliar a percepção dos consumidores de alimentos em relação à segurança dos alimentos e verificar a eficácia da higienização em serviços de alimentação e comércios varejistas (açougues, hortifrutis, restaurantes e padarias) do município de Muriaé-MG. Foi avaliado o conhecimento dos consumidores e manipuladores de alimentos sobre segurança dos alimentos além das condições higiênico-sanitárias dos comércios alimentícios por meio da técnica de ATP bioluminescência. Os resultados indicaram que a maioria dos consumidores de alimentos possuem conhecimento sobre segurança dos alimentos além de se preocuparem com aspectos como higiene dos estabelecimentos, integridade das embalagens e reputação do comércio. Já entre os manipuladores, foi observado um conhecimento satisfatório sobre boas práticas, com lacunas em pontos mais técnicos (microrganismos e perigos que contaminam os alimentos). Os resultados da análise de ATP-bioluminescência revelaram irregularidades na higienização de superfícies e equipamentos em açougues apresentando valores superiores a 150 RLU em 80% dos moedores de carnes e 20% das tábuas de corte, que é considerado nível de alerta. Já nos hortifrútiis, 80% das tábuas de corte apresentaram situação de alerta e 100% dos picadores de legumes apresentaram não conformidades, sendo que 40% destes apresentaram ainda nível de RLU superior a 300, considerado condições não satisfatórias. Por outro lado, em padarias e restaurantes houve maior conformidade, possivelmente devido a protocolos mais estruturados, onde nenhum dos equipamentos e utensílios analisados apresentaram níveis de RLU superior a 150, classificados como satisfatórios os procedimentos de higienização. A comparação entre métodos de higienização (uso de detergente e sanitizante juntos e separados) demonstrou que as etapas separadas são mais eficazes, reforçando a importância da padronização de práticas. Conclui-se que a segurança dos alimentos requer esforço conjunto entre boas práticas, inovação tecnológica e conscientização dos envolvidos. A educação contínua de consumidores e manipuladores é essencial para fortalecer a confiança e a segurança ao longo da cadeia produtiva. A aplicação de métodos avançados de monitoramento, como ATP-bioluminescência, demonstrou ser uma ferramenta valiosa para identificar falhas e implementar melhorias nos processos. Os resultados do estudo oferecem subsídios para a implementação de medidas mais eficazes no controle higiênico-sanitário, contribuindo para a proteção da saúde pública e o fortalecimento do setor alimentício.

Palavras-chave: Açougue. Padaria. Hortifrutis. Unidade de Alimentação e Nutrição. Boas práticas de fabricação.

ABSTRACT

CONSUMER PERCEPTION AND KNOWLEDGE ABOUT FOOD SAFETY AND EVALUATION OF SANITATION IN FOOD STORES IN MURIAÉ-MG

Food safety is an essential issue for both public health and the global economy, and the adoption of good hygienic-sanitary and technological practices is essential to meet the growing demand. This study aimed to evaluate the perception of food consumers regarding food safety and to verify the effectiveness of sanitation in food services and retail stores (butchers, fruit and vegetable shops, restaurants and bakeries) in the city of Muriaé-MG. The knowledge of consumers and food handlers about food safety and the hygienic-sanitary conditions of food stores was assessed using the ATP bioluminescence technique. The results indicated that most food consumers have knowledge about food safety and are concerned about aspects such as hygiene of establishments, integrity of packaging and reputation of the store. Among food handlers, satisfactory knowledge about good practices was observed, with gaps in more technical points (microorganisms and hazards that contaminate food). The results of the ATP-bioluminescence analysis revealed irregularities in the sanitation of surfaces and equipment in butcher shops, with values above 150 RLU in 80% of the meat grinders and 20% of the cutting boards, which is considered an alert level. In the fruit and vegetable department, 80% of the cutting boards were in an alert situation and 100% of the vegetable choppers were non-compliant, with 40% of these also having an RLU level above 300, considered unsatisfactory conditions. On the other hand, in bakeries and restaurants, there was greater compliance, possibly due to more structured protocols, where none of the equipment and utensils analyzed had RLU levels above 150, classifying the sanitation procedures as satisfactory. The comparison between sanitation methods (use of detergent and sanitizer together and separately) demonstrated that the separate steps are more effective, reinforcing the importance of standardizing practices. It is concluded that food safety requires a joint effort involving good practices, technological innovation and awareness of those involved. Continuous education of consumers and handlers is essential to strengthen trust and safety throughout the production chain. The application of advanced monitoring methods, such as ATP-bioluminescence, has proven to be a valuable tool for identifying failures and implementing process improvements. The results of the study provide support for the implementation of more effective measures in hygiene and sanitary control, contributing to the protection of public health and the strengthening of the food sector.

Keywords: Butcher shop. Bakery. Fruit and vegetable shop. Food and nutrition unit. Good manufacturing practices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO I: SEGURANÇA DOS ALIMENTOS E CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS ESTABELECIMENTOS

Quadro 1. Estudos sobre segurança dos alimentos; legislações e risco de contaminações alimentar em diversos países.....	13
Quadro 2. Legislação com abrangência na cadeia produtiva de alimentos.....	17

CAPÍTULO II: PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES SOBRE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

Gráfico 01. Perfil dos consumidores entrevistados.....	37
Figura 01. Nuvem de palavras sobre o conhecimento de consumidores de alimentos quanto a “Segurança dos Alimentos.....	40

CAPÍTULO III: MONITORAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE COMÉRCIOS VAREJISTAS DE MURIAÉ-MG

Quadro 01. Categoria dos estabelecimentos e superfícies a serem avaliadas	52
Quadro 02. Classificação de resultados atingidos no teste de ATP.....	52
Quadro 03. Higienização nas superfícies avaliadas neste estudo, considerando o Processo 1 (P1) e Processo 2 (P2) em açougues.....	55
Quadro 04. Higienização nas superfícies avaliadas neste estudo, considerando o Processo 1 (P1) e Processo 2 (P2) em hortifrutis.....	58
Quadro 05. Higienização nas superfícies avaliadas neste estudo, considerando o Processo 1 (P1) e Processo 2 (P2) em padarias.....	61
Quadro 06. Higienização nas superfícies avaliadas neste estudo, considerando o Processo 1 (P1) e Processo 2 (P2) em restaurantes.....	63

Figura 01. <i>Kit Clean Trace</i> , marca 3M, utilizado no experimento, contendo caneta <i>swab</i> , cubeta com o complexo enzimático luciferina-luciferase e luminômetro.....	52
Figura 02. Comparação entre bioluminescência proveniente de ATP entre açougues (A) e nas superfícies avaliadas neste estudo (B), considerando higienização do Processo 1 (P1) e Processo 2 (P2).....	57
Figura 03. Comparação entre bioluminescência proveniente de ATP entre Hortifrutis (A) e nas superfícies avaliadas neste estudo (B), considerando higienização do Processo 1 (P1) e Processo 2 (P2).....	60
Figura 04. Comparação entre bioluminescência proveniente de ATP entre Padarias (A) e nas superfícies avaliadas neste estudo (B), considerando higienização do Processo 1 (P1) e Processo 2 (P2).....	62
Figura 05. Comparação entre bioluminescência proveniente de ATP entre Restaurantes (A) e nas superfícies avaliadas neste estudo (B), considerando higienização do Processo 1 (P1) e Processo 2 (P2).....	65
Figura 06. Nuvem de palavras sobre a associação de manipuladores de alimentos quanto ao termo “Segurança dos Alimentos”	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência nacional de vigilância sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
ATP	Adenosina Trifosfato
BPF	Boas Práticas de Fabricação
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DTHA	Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IF Sudeste MG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MOFs	Metais-orgânicos
MS	Ministério da saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programas de Autocontrole
POPs	Procedimentos Operacionais Padronizados
PPHO	Procedimentos Padrão De Higiene Operacional
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	6
2 OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
CAPÍTULO I: SEGURANÇA DOS ALIMENTOS E CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS ESTABELECIMENTOS	9
1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.....	12
2.2 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR (DTHA)	15
2.3 LEGISLAÇÕES.....	16
2.4 CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS ESTABELECIMENTOS.....	18
2.5 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)	19
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	23
CAPÍTULO II: PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES SOBRE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	31
1 INTRODUÇÃO	33
2 MATERIAL E MÉTODOS	34
2.1 PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	35
2.2 AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR DE ALIMENTOS, SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS.....	36
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CONSUMIDORES DE ALIMENTOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	36
3.2 PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DE ALIMENTOS, SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS.....	38
4 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	43

CAPÍTULO III: MONITORAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE COMÉRCIOS VAREJISTAS DE MURIAÉ-MG	48
1 INTRODUÇÃO	50
2 MATERIAL E MÉTODOS	51
2.1 PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	52
2.2 UTILIZAÇÃO DE ATP-BIOLUMINESCÊNCIA PARA VERIFICAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO.....	53
2.3 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PROCESSO 01 DE HIGIENIZAÇÃO COM O USO DO ATP BIOLUMINESCÊNCIA.....	55
2.4 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PROCESSO 02 DE HIGIENIZAÇÃO COM O USO DO ATP BIOLUMINESCÊNCIA.....	55
2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	56
2.6 AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE MURIAÉ-MG, SOBRE OS REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO...	56
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
3.1 AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DE AÇOUGUES LOCALIZADOS DENTRO DE SUPERMERCADOS.....	57
3.2 AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DE ÁREAS DE MANIPULAÇÃO DE VEGETAIS E MINIMAMENTE PROCESSADOS.....	60
3.3 AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DE ÁREAS DE PRODUÇÃO DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA.....	63
3.4 AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DE RESTAURANTES COMERCIAIS NA MODALIDADE DE AUTOSSERVIÇO.....	65
3.5 AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO EM COMÉRCIOS VAREJISTAS DE ALIMENTOS.....	68
3.6 AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE MURIAÉ-MG, SOBRE OS REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO...	68
4 CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS	74
3 CONCLUSÃO GERAL	77
APÊNDICE A	79

APÊNDICE B..... 81
APÊNDICE C..... 83
APÊNDICE D..... 85
APÊNDICE E..... 87
APÊNDICE F..... 89
APÊNDICE G..... 91
APÊNDICE H..... 93
APÊNDICE I..... 95

1 INTRODUÇÃO GERAL

A segurança dos alimentos é uma preocupação indispensável em todo o mundo, abrangendo desde grandes indústrias alimentícias até o comércio local (Javed; Al-Mohaithef, 2024). O impacto de práticas inadequadas na cadeia alimentar pode ser devastador, afetando não apenas a saúde pública, mas também a economia global e a confiança do consumidor (Duan *et al.*, 2024).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que uma em cada dez pessoas sofram de doenças por transmissão hídrica e alimentar (DTHAs) a cada ano, causando cerca de 420 mil mortes (WHO, 2022). Essa estatística evidencia a preocupação de diversos países em incentivar e reforçar práticas seguras e eficazes de manipulação em toda a cadeia alimentar (Wehr; Tuverson, 2024; Vasavada; Dickson; Marshall, 2024).

Os produtores de alimentos enfrentam desafios expressivos para atender à crescente demanda global por produtos seguros e de alta qualidade (Vasavada; Dickson; Marshall, 2024) e a complexidade das cadeias de suprimento internacionais exige não apenas conformidade com regulamentações locais, mas também com padrões internacionais, como os definidos pelo *Codex Alimentarius* (Wallace *et al.*, 2022). No Brasil, o comércio de alimentos desempenha um papel crucial na economia, englobando desde pequenos mercados e padarias até grandes redes de supermercados, o setor é responsável por abastecer milhões de brasileiros diariamente (Gonçalves *et al.* 2025).

Assim a conscientização dos consumidores sobre a segurança dos alimentos tem crescido substancialmente, uma vez que eles estão cada vez mais atentos à origem, qualidade e condições sanitárias dos produtos que consomem (Monaco *et al.*, 2024). Estudos mostram que consumidores tendem a confiar mais em marcas ou estabelecimentos que demonstram transparência e compromisso com a higiene e a segurança dos alimentos, tornando esse aspecto um diferencial competitivo no mercado (Byrd *et al.*, 2024; Marín-Díaz *et al.*, 2024).

Embora sejam peças-chave no controle de segurança dos alimentos, muitos manipuladores possuem conhecimento limitado sobre boas práticas de higiene e manipulação (Ncube *et al.*, 2020). Essa deficiência pode ser atribuída à falta de treinamento contínuo e à subestimação da importância de sua atuação. Como

resultado, erros simples, como a higienização inadequada das mãos ou o uso incorreto de equipamentos, podem levar a graves consequências para a segurança e saúde pública (Ssubi; Mukisa; Muyanja, 2024).

A higienização de setores de produção e ambientes de manipulação é um dos aspectos mais críticos para a garantia da segurança dos alimentos. A limpeza inadequada pode criar ambientes propícios ao desenvolvimento microbiano multiplicação de microrganismos patogênicos, colocando em risco a saúde dos consumidores (Bantie *et al.*, 2023; Magqupu *et al.*, 2024). Nesse contexto, o monitoramento da eficácia dos procedimentos de higienização, por meio de ferramentas e análises rápidas, como de bioluminescência, tem se mostrado essencial para identificar falhas e implementar melhorias (Tang *et al.*, 2023).

Neste contexto, esta dissertação está estruturada em três capítulos. No Capítulo I foi realizada uma revisão sobre segurança dos alimentos, doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA), legislações, condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos e boas práticas de fabricação (BPF). No Capítulo II trabalha-se a aplicação de questionário *on-line* sobre percepção dos consumidores sobre segurança dos alimentos. No Capítulo III foi avaliada a eficácia da higienização em comércios varejistas de alimentos e o conhecimento de manipuladores de alimentos sobre os requisitos de boas práticas de fabricação (BPF) e higiene de Muriaé-MG.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a percepção e o conhecimentos dos consumidores e manipuladores de alimentos sobre segurança dos alimentos e verificar a higienização em comércios alimentícios do município de Muriaé-MG.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a percepção do consumidor de alimentos, sobre as condições higiênico-sanitárias de empresas produtoras de alimentos;
- Determinar a eficácia dos procedimentos de higienização, pelo método de ATP bioluminescência, das empresas produtoras de alimentos de Muriaé-MG que utilizam no processo de higienização detergente junto com sanificante;
- Padronizar os produtos químicos utilizados nas empresas;
- Verificar a eficiência da higienização, pelo método de ATP bioluminescência, com o uso de detergentes e sanificantes separadamente;
- Comparar a eficácia do procedimento de higienização em estabelecimentos que utilizam detergentes e sanificantes juntos e separados;
- Avaliar os conhecimentos de manipuladores de alimentos de Muriaé-MG, sobre os requisitos de boas práticas de fabricação (BPF) e higiene.

CAPÍTULO I: SEGURANÇA DOS ALIMENTOS E CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS ESTABELECIMENTOS

RESUMO

O crescimento econômico global trouxe avanços significativos na comunicação, transporte e processos produtivos, impactando diretamente a segurança alimentar. O aumento da população e a crescente demanda por alimentos reforçam a necessidade da adoção de boas práticas de fabricação (BPF) para assegurar a qualidade dos produtos e reduzir os riscos de surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA). Nesse contexto, a higienização em estabelecimentos alimentícios desempenha um papel fundamental na minimização de contaminações, sendo que métodos como a análise de bioluminescência por ATP vêm sendo utilizados para verificar a eficácia da limpeza e garantir ambientes mais seguros. Apesar dos avanços tecnológicos e da implementação de normas rigorosas, os surtos de DTA ainda afetam milhões de pessoas no mundo, demonstrando a necessidade contínua de melhorias nos processos de higienização e controle sanitário. A legislação tem um papel essencial na segurança alimentar, estabelecendo diretrizes nacionais e internacionais que regulamentam a higiene e a manipulação dos alimentos. Além disso, a adoção de novas tecnologias tem contribuído significativamente para aprimorar o monitoramento e a fiscalização sanitária, proporcionando maior proteção ao consumidor e fortalecendo a confiança na qualidade dos produtos oferecidos no mercado.

Palavras-chave: Controle de qualidade, Doenças transmitidas por alimentos, Boas práticas de fabricação, Higienização

FOOD SAFETY AND SANITARY AND HYGIENIC CONDITIONS OF ESTABLISHMENTS

ABSTRACT

Global economic growth has brought significant advances in communication, transportation, and production processes, directly impacting food safety. Population growth and growing demand for food reinforce the need to adopt good manufacturing practices (GMP) to ensure product quality and reduce the risk of foodborne disease (FBD) outbreaks. In this context, hygiene in food establishments plays a fundamental role in minimizing contamination, and methods such as ATP bioluminescence analysis have been used to verify the effectiveness of cleaning and ensure safer environments. Despite technological advances and the implementation of strict standards, FBD outbreaks still affect millions of people worldwide, demonstrating the ongoing need for improvements in hygiene and sanitary control processes. Legislation plays an essential role in food safety, establishing national and international guidelines that regulate food hygiene and handling. Furthermore, the adoption of new technologies has contributed significantly to improving health monitoring and inspection, providing greater protection to the consumer and strengthening confidence in the quality of products offered on the market.

Keywords: Quality control, Foodborne diseases, good manufacturing practices , Hygiene

1 INTRODUÇÃO

O avanço econômico mundial resultou na melhoria da comunicação e processamento de dados, no transporte e nos fluxos comerciais, impactando diretamente nos processos produtivos e, nos países emergentes, entende-se que aderir a estas melhorias impactam positivamente no desenvolvimento econômico local (Baumann, 2020).

Com a projeção de crescimento populacional significativo nos próximos anos, há uma demanda de suprimento de alimentos em todo o mundo, visando a segurança alimentar da população. Com isso países que se preocuparem com estruturação de seus processos produtivos, terá um diferencial competitivo em relação aos demais (Smith; Rabbitt; Coleman-Jensen, 2017; ONU, 2022).

Além dos aspectos de logística e suprimento, que a nível mundial tem suas barreiras naturais, existem os padrões de qualidade e tecnológicos que devem ser analisados pelos produtores de alimentos (Saath; Fachinello, 2018). Portanto, as empresas e os órgãos governamentais têm o papel social de garantir a segurança dos alimentos comercializados (Brasil, 2004).

As boas práticas de fabricação (BPF) são diretrizes e procedimentos estabelecidos para garantir a produção segura, higiênica e de alta qualidade dos alimentos. Elas são essenciais para proteger a saúde dos consumidores, evitar a contaminação alimentar e garantir a conformidade com as regulamentações governamentais (Brasil, 2022). Apesar da intensificação de processos de BPF e da implementação de sistemas de monitoramento e gestão de segurança de alimentos em vários países, os surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar continuam acontecendo com frequência (WHO, 2022).

Recentes estudos sugerem que os consumidores de diversos países possuem uma crescente preocupação quanto às normas das BPF e condições higiênico-sanitárias que as empresas de alimentos devem seguir. Fatores como o desenvolvimento socioeconômico local, número de incidência de surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) da região, acesso à Informação e a frequência de informações sobre segurança de alimentos divulgadas pelos meios de comunicação, aumentam esta conscientização dos consumidores sobre os riscos associados ao consumo de alimentos contaminados (Sameshima; Akamatsu, 2023; Vainio *et al.*,

2023; Moura; Ferreira-Pêgo; Fernandes, 2023; Isanovic *et al.*, 2023, Gebre; Legesse; Fikadu, 2023). Desta forma, a higienização no varejo de alimentos é uma necessidade constante e uma questão de saúde pública que deve ser priorizada a fim de garantir o bem-estar dos consumidores e a qualidade dos alimentos comercializados (Werkneh, 2023).

A verificação da higienização é um aspecto crítico em várias empresas, especialmente nas empresas do segmento de alimentos, para garantir que as instalações, equipamentos e superfícies estejam limpos e livres de contaminação. Existem vários métodos de verificação de higienização disponíveis, incluindo o teste por presença de ATP (Adenosina Trifosfato), este é um método que utiliza a bioluminescência para medir a quantidade de ATP presente em superfícies e equipamentos. Níveis elevados de ATP indicam que a limpeza não foi adequada, uma vantagem de utilização deste método é por ser considerado rápido e uma desvantagem é que avalia somente a presença ou não de material orgânico, não avaliando presença de microrganismos (Hewage, *et al.*, 2022; Morozova, *et al.*, 2023; Tang, *et al.*, 2023).

Diante do exposto, entende-se que estudos de monitoramento e eficácia das práticas de higiene são ferramentas de impacto para reduzir os riscos de contaminação nas empresas alimentícias e poderá auxiliar nas adequações a legislações vigentes, e o objetivo desta revisão é apresentar de forma geral estes estudos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

A população mundial atingirá 9,7 bilhões de pessoas em 2050 de acordo com o relatório anual “*World Population Prospects 2022*” divulgado pela Organização das Nações Unidas (ONU). Nesse sentido diversas instituições têm se preocupado com o suprimento de alimentos seguros a serem ofertados para a população nos próximos anos (ONU, 2022).

A insegurança alimentar é o termo que descreve a falta de acesso à alimentos de forma satisfatória, quesito indispensável para a manutenção da vida humana com qualidade, e este fato é a realidade em diversas regiões no mundo, principalmente nos países em desenvolvimento (Smith; Rabbitt; Coleman-Jensen, 2017). A segurança alimentar está diretamente relacionada com a segurança dos alimentos, que é a disponibilização de alimentos aos indivíduos com a certeza de qualidade sanitária e microbiológica, sem causar riscos à manutenção da vida humana e provocar patologias aos consumidores (Ville *et al.*, 2019). É um direito universal o acesso ao alimento com a qualidade sanitária satisfatória para que não provoque Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (Brewis *et al.*, 2019).

A segurança dos alimentos é um dos assuntos de saúde pública mais debatidos e estudados em âmbito mundial (Kwol *et al.*, 2019^a; Burgess *et al.*, 2018). Existem inúmeros estudos a nível global sobre segurança dos alimentos, que abrangem desde o tema de conhecimento da população ou manipuladores de alimento sobre assunto até a necessidade de adequações de regulamentações e legislações locais sobre as condições de manipulação de produtos (Quadro 1).

Quadro 1: Estudos sobre segurança dos alimentos; legislações e risco de contaminações alimentar em diversos países.

País	Objetivo do estudo	Referência
Austrália	Interrelacionar a qualidade dos alimentos e segurança de alimentos.	King <i>et al.</i> , 2017
Reino Unido	Avaliar a interrelação entre mudanças climáticas e aumento de contaminação de alimentos em países mais ricos.	Lake; Barker, 2018
Reino Unido	Descrever a relação entre o cumprimento da legislação sanitária e o nível de adequações de estabelecimentos da Inglaterra, Irlanda do Norte e País de Gales.	Fleetwood <i>et al.</i> , 2018
Brasil	Analisar as condições higiênico-sanitárias de 52 cozinhas escolares e investigar a contaminação microbiológica de superfícies que entram em contato com alimentos.	Da Vitória <i>et al.</i> , 2018
Brasil	Avaliar a implantação de boas práticas de manipulação nas áreas de alimentos e bebidas de hotéis sob orientação de profissional terceirizado e avaliar os investimentos necessários para sua implantação e manutenção.	Serafim; Stangarlin-Fiori; Hecktheuer, 2018
Nigéria	Investigar o impacto do conhecimento e atitude dos manipuladores de alimentos nas condições higiênico-sanitárias dos alimentos entregues aos consumidores no setor de hospitalidade nigeriano.	Kwol <i>et al.</i> , 2019b

Arabia Saudita	Avaliar conhecimento dos alunos sobre os principais patógenos transmitidos por alimentos e seu conhecimento interrelacionados com características sociodemográficas na Arábia Saudita.	Al-Mohaithef, 2021
Holanda	Analisar os perigos de contaminação na cadeia produtiva de alimentos.	Focker <i>et al.</i> , 2022
Alemanha, Dinamarca e França	Avaliar metodologias tecnológicas para serem aplicadas pelas agências de segurança de alimentos e pesquisadores do segmento de microbiologia de alimentos, na Europa.	Filter <i>et al.</i> , 2022
Índia	Classificar o risco de contaminação microbiológica por alimentos do mercado informal.	Crotta <i>et al.</i> , 2022
Paquistão	Realizar um estudo baseado em conhecimentos, atitudes e práticas de higiene de manipuladores que trabalham em diferentes cantinas de Universidade do Punjab. Além de análise microbiológica de diferentes alimentos comercializados nestas cantinas.	Ali <i>et al.</i> , 2022
Equador	Analisar o conhecimento sobre manipulação higiênica de vendedores de mercados de rua na cidade de Ambato, Equador.	Rosales; Linnemann; Luning, 2022
Reino Unido	Desenvolver e avaliar metodologia projetada para avaliar e comparar a eficácia, a capacidade de alcançar resultados contínuos melhorar e otimizar os processos e o funcionamento das agências reguladoras e de fiscalização da segurança de alimentos em todo o mundo.	Nayak; Jespersen, 2022
Dinamarca e Finlândia	Examinar como diferentes formatos de relatório de inspeção de vigilância sanitária estão associados às percepções do consumidor relacionadas à segurança dos alimentos, bem como a outras percepções sobre o serviço de alimentação.	Vainio <i>et al.</i> , 2023

Fonte: elaborado pelo autor.

Além de métodos tradicionais e de gestão da segurança dos alimentos como Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Operacional Padronizados (POPs), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), os processos de controle e inibição da contaminação de alimentos são aprimorados a todo momento (Nayak; Jespersen, 2022).

A utilização de tecnologias inovadoras é frequentemente pautada no âmbito da segurança dos alimentos têm elevado a pesquisa a altos níveis de resultados. Na China, por exemplo, é utilizada a aplicação de hidrogéis na detecção de contaminantes e monitoramento de segurança de alimentos (Cheng *et al.*, 2022). Nos Estados Unidos e na China foram realizados estudos com estruturas químicas de metais-orgânicos (MOFs), para potencializar a análise de possíveis contaminantes

nos alimentos (Wang *et al.*, 2019). Já na Coreia do Sul, estudos com *chips* com base orgânica e integrados amplificam genes e detectam patógenos causadores de doenças transmitidas por alimentos (Park *et al.*, 2018) e na Índia a utilização de aptâmeros de DNA como detector de presença orgânica e a sua influência na segurança dos alimentos (Kalita; Sharma; Bora, 2023), vem sendo utilizados.

2.2 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR (DTHA)

Cerca de 250 doenças conhecidas no mundo são transmitidas por consumo de água ou alimentos contaminados, se tornando, desta forma, uma preocupação de saúde pública a nível mundial (Hoffmann; Scallan, 2017). Essas patologias podem ser decorrentes da ingestão de alimentos ou água contaminados por microrganismos (infecção) ou por toxinas produzidas por microrganismos, como bactérias e fungos (toxinfecção) (Brasil, 2022).

Os surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar notificados no mundo, resultaram em cerca de 600 milhões de pessoas doentes, dentro os quais 420mil chegaram à óbito (WHO, 2022). Apesar dos números serem altos, existem ainda subnotificações destes dados, seja pelo motivo de falha do sistema de saúde de alguns países ou devido a casos assintomáticos que não foram apresentados nos serviços de saúde, reforçando a importância da conscientização do consumidor (Domenech *et al.*, 2017).

No Brasil cerca de 662 surtos foram notificados entre os anos de 2007 e 2020, resultando em mais de 156mil pessoas ficaram doentes, das quais 22mil foram hospitalizadas e 152 chegaram à óbito (Brasil, 2022). Os casos de subnotificação também são significativos, chegando à conclusão que estes números ainda podem ser superiores (Oliveira *et al.*, 2019).

A contaminação de alimentos ou água, pode ocorrer em qualquer uma das etapas da cadeia produtiva, desde o transporte até o consumo (Majumdar *et al.*, 2018). No momento da produção, são aspectos importantes para evitar contaminação dos alimentos, a procedência da matéria prima, a qualidade da água, procedimentos de limpeza e o controle do armazenamento de produtos prontos (Jansen *et al.*, 2019).

São vários os alimentos com risco de transmitir doenças ao consumidor, dentre eles destacam-se os produtos de origem animal, crus ou sem atingir o ponto correto de cocção, as frutas e as hortaliças mal higienizadas e os produtos prontos para consumo disponibilizados em serviços de alimentação, que ficam mal acondicionados ou sem os procedimentos de higiene na manipulação (Marriot; Schilling; Gravani, 2018).

2.3 LEGISLAÇÕES

No âmbito mundial, cada país possui sua legislação, suas normas e seus procedimentos particulares para incidir no controle e na segurança dos alimentos (Trubetskaya; Scholten; Corredig, 2022) e estas normalmente são embasadas em aspectos regionais, sazonais e, até mesmo culturais de cada território, sendo embasadas em normas internacionais de padrão e qualidade de alimentos (Garske *et al.*, 2020; Knežević *et al.*, 2021).

O *Codex Alimentarius*, que é termo do latim "Código Alimentar", é uma enciclopédia de padrões validados de renome internacional que engloba códigos de conduta, orientações e outras recomendações relativas a alimentos, produção de alimentos e segurança alimentar (Lee; Yoon, 2021).

Cada País tem seus representantes no *Codex Alimentarius*, e no caso do Brasil, o país é representado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que é responsável pela sanidade animal (desde produção para consumo humano até tratamento dos animais) e vegetal, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que é responsável por produtos e serviços que envolvem riscos à saúde pública, como os alimentos e bebidas e pelo Ministério de Relações Exteriores (MRE), que é responsável pelos assuntos comerciais internacionais (FAO, 2022).

Já em âmbito nacional e regional, existem legislações e regulamentos para os controles higiênico-sanitários dos alimentos, sejam eles de origem animal ou não, objetivando a garantia da segurança dos alimentos produzidos, cada estado da federação é responsável pela padronização de suas normatizações e cabem aos municípios realizarem a validação em seu território, regulamentando legislações municipais (Quadro 2).

Quadro 2: Legislação com abrangência na cadeia produtiva de alimentos.

Legislação	Órgão	Abrangência	Objeto
Portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993 (Brasil, 1993)	ANVISA	Nacional	Determinar que os estabelecimentos relacionados à área de alimentos adotem, sob responsabilidade técnica, as suas próprias Boas Práticas de Produção e/ou Prestação de Serviços, seus Programas de Qualidade, e atendam aos Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Produtos e Serviços na Área de Alimentos
Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997 (Brasil, 1997a)	ANVISA	Nacional	Aprovar o Regulamento Técnico, as condições Higiênicos-Sanitárias e de BPF para Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos.
Portaria nº 368 de 4 de setembro 1997 (Brasil, 1997b)	MAPA	Nacional	Aprovar o Regulamento Técnico sobre as condições higiênicos-sanitárias e de BPF para Estabelecimentos Elaboradores/ Industrializadores de Alimentos.
Portaria nº 46 de 10 de fevereiro de 1998 (Brasil, 1998)	MAPA	Nacional	Instituir o APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal (SIF).
RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002 (Brasil, 2002)	ANVISA	Nacional	Aprovar o Regulamento Técnico de POPs aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das BPF em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos.
Resolução nº 10 de 22 de maio de 2003 (Brasil, 2003)	MAPA	Nacional	Instituir o Programa Genérico de Procedimentos - Padrão De Higiene Operacional (PPHO), para laticínios.
RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 (Brasil, 2004)	ANVISA	Nacional	Aprovar o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação
Norma interna nº 01 de 08 de março de 2017 (Brasil, 2017a)	MAPA	Nacional	Estabelece as regras para a inspeção e fiscalização de produtos de origem animal.

Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017 (Brasil, 2017b)	MAPA	Nacional	Instituir o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, contendo a obrigatoriedade de programas de autocontrole (PAC) na indústria.
Lei nº 13.317 de 24 de setembro de 1999 (Minas Gerais, 1999)	Assembleia legislativa de Minas Gerais	Estadual	Criar o Código Sanitário do estado de Minas Gerais.
Resolução SES/MG nº 7.123 de 27 de maio de 2020 (Minas Gerais, 2020)	Assembleia legislativa de Minas Gerais	Estadual	Instituir o regulamento técnico de BPF para estabelecimentos que realizam comércio varejista de carnes, no âmbito do Estado de Minas Gerais.
Lei nº 2.183 de 30 de dezembro de 1997 (Muriaé, 1997)	Câmara municipal de Muriaé/MG	Municipal	Criar o Código de Vigilância Sanitária do município de Muriaé/MG.
Lei nº 5.025 de 05 de setembro de 2015 (Muriaé, 2015)	Câmara municipal de Muriaé/MG	Municipal	Regulamentar as ações de inspeção em estabelecimentos de comércio varejista que manipulam carnes e pescados, no município de Muriaé/MG

Fonte: elaborado pelo autor.

2.4 CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS ESTABELECIMENTOS

A estrutura física de empresas que manipulam alimentos, necessita estar em condições satisfatórias, em acordo com as recomendações sanitárias vigentes. O acesso deve ser direto e sem contrafluxo, os pisos, as paredes e os tetos sem falhas de revestimentos, lisos, de fáceis higienização e aberturas para setores externos com fechamentos automáticos, quando necessário, contendo proteção contra acesso de insetos. As instalações elétricas deverão estar embutidas e sem sinais de rupturas, a iluminação artificial deverá conter protetores contra estilhaços e, as instalações de água e esgoto, deverão conter protetores a fim de não serem fontes de contaminação (Muriaé, 1997; Brasil, 2004).

Em todas as etapas de produção deverá conter procedimentos higiênicos para não contaminar o alimento (Bumyut *et al.*, 2022). Recomenda-se que seja executado

um plano de higienização, eficaz e eficiente de todos os setores, estruturas físicas, equipamentos, utensílios e móveis (BRASIL, 2002). Estes procedimentos visam principalmente padronizar todos os passos necessários de uma perfeita higienização a fim de preservar as áreas de contato com alimentos, efetuando a manutenção da pureza, da palatabilidade e da qualidade microbiológica dos produtos alimentícios (Ferrari; Oliveira; São José, 2021).

A manipulação higiênica depende também de uma rastreabilidade da procedência dos insumos e embalagens, para que eles já não cheguem na empresa com contaminações e interfira na qualidade do processo produtivo (Spagnol *et al.*, 2018). Os fornecedores deverão ser qualificados e possuírem requisitos mínimos de qualidade para distribuição de alimentos/insumos e embalagens que entrarão em contato com alimentos (Brasil, 2004).

A distribuição de alimentos deve ser de acordo com as características sensoriais, respeitando o grau de perecibilidade de cada gênero de alimento. Deverá ser respeitado também o binômio tempo X temperatura dos alimentos para que nenhuma parte do processo produtivo seja prejudicada no momento do seu transporte e distribuição (Da Vitória *et al.*, 2018).

2.5 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de regras que englobam todos os requisitos essenciais da cadeia de produção de alimentos, a fim de garantir a qualidade sanitária e microbiológica dos alimentos manipulados (Brasil, 2004).

Comumente no varejo são observadas características e práticas incorretas na comercialização do alimento, o que contribuem de forma significativa para o crescimento microbiano nos produtos comercializados, principalmente aqueles mais perecíveis. Observa-se a falta de treinamento dos manipuladores de alimentos em normas de higiene pessoal, ausência de higiene nas áreas de trabalho, o uso de equipamentos mal higienizados, além de manipulação de alimentos em temperaturas de risco de contaminação (Júnior *et al.*, 2020).

Nas empresas produtoras e comercializadoras de alimentos, faz-se necessária a adoção de Sistemas de Gestão de Qualidade, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que abrangem os procedimentos essenciais de higiene, visando à segurança e confiabilidade dos alimentos produzidos (Candeira *et al.*, 2018), atendendo assim às especificações de identidade e qualidade que são essenciais em qualquer empresa do setor alimentício independente do seu porte (Serafim; Stangarlin-Fiori; Hecktheuer, 2018).

A higienização ambiental das empresas do segmento de alimentação é uma das etapas fundamentais para garantir a segurança dos alimentos produzidos e a saúde dos consumidores, ela envolve uma série de procedimentos, denominados Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) e os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHOs), que devem ser rigorosamente seguidos pelos colaboradores, para prevenir a contaminação e garantir que os alimentos contenham microrganismos patogênicos (Werkneh, 2023).

Os POPs e PPHOs incluem todas as etapas necessárias para garantir a eficácia do procedimento de higienização, que obrigatoriamente deve conter a etapa de limpeza, com remoção de sujidades visíveis e gorduras, e a etapa da sanificação, que auxilia na redução de carga microbiana, dentro das etapas deve conter ainda, a etapa de verificação da higienização (Brasil, 2002), existem vários métodos que são conhecidos e aplicados nesta etapa, incluindo o teste para verificação de presença de ATP (Adenosina Trifosfato), este é um método que utiliza a bioluminescência para medir a quantidade de ATP presente em superfícies e equipamentos, quanto maior o nível de ATP presente no resultado na análise, maior a probabilidade de que a higienização foi inadequada, várias empresas tem utilizado este método, pois apresenta um ótimo custo benefício e maior facilidade de aplicação, independente do porte da empresa (Hewage *et al.*, 2022; Morozova *et al.*, 2023; Tang *et al.*, 2023).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura apresentada aborda de maneira abrangente e detalhada os aspectos essenciais para a segurança dos alimentos, incluindo os desafios futuros, as legislações vigentes e as práticas recomendadas para garantir a qualidade

higiênico-sanitária dos produtos alimentares. Como a projeção de que a população mundial ultrapassará os 9 bilhões em 2050, garantir alimentos seguros para todos se torna não apenas uma necessidade crescente, mas um desafio complexo que demanda cooperação entre governos, indústrias e organizações de saúde pública. É evidente que o aumento populacional pressionará os sistemas de produção e distribuição de alimentos, exigindo melhorias contínuas nas práticas de segurança alimentar e na aplicação de novas tecnologias para monitoramento e controle de contaminantes.

Estudos globais ressaltam a relevância de boas práticas e regulamentações para a manipulação e distribuição dos alimentos, especialmente em países em desenvolvimento, onde a insegurança alimentar e a exposição a patógenos podem ser mais prevalentes. Cada país enfrenta seus próprios desafios, e as regulamentações, como o *Codex Alimentarius*, fornecem uma base padronizada que pode ser adaptada conforme as especificidades regionais, garantindo que a segurança dos alimentos seja mantida mesmo diante de variações culturais e ambientais.

As legislações desempenham um papel crucial no controle higiênico-sanitário dos alimentos. Como evidenciado, normas e regulamentos variam de país para país, mas o objetivo é comum: assegurar que todos os alimentos consumidos sejam seguros e de qualidade. No Brasil, diversas normas estabelecem os padrões mínimos de higiene e segurança para indústrias alimentícias, desde a produção até o consumo. A regulamentação específica para o setor garante que a infraestrutura dos estabelecimentos e os processos de manipulação estejam alinhados às melhores práticas de segurança alimentar. Esses parâmetros são vitais para evitar contaminações e surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar, que são recorrentes problemas de saúde pública.

Além disso, as Boas Práticas De Fabricação (BPF) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) são essenciais na garantia da segurança dos alimentos. As BPF englobam uma série de protocolos que orientam a higiene pessoal dos manipuladores, a higienização dos equipamentos e o controle de temperaturas, com o intuito de inibir o desenvolvimento de patógenos. Tecnologias de monitoramento, como a verificação de ATP para garantir a eficácia da higienização, têm sido amplamente adotadas, principalmente por seu custo-benefício e eficácia.

REFERÊNCIAS

AL-MOHAIHEF, M. Awareness of Foodborne Pathogens among Students: A Cross-Sectional Study in the Kingdom of Saudi Arabia. **International Journal of Food Science**, v.2021, p. 1-6, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9425. **Hipoclorito de sódio – Determinação de cloro ativo – Método Volumétrico**. Rio de Janeiro, 2005.

BANTIE, G. M.; WOYA, A. A.; AYALEW, C. A.; MITIKU, K. W.; WUBETU, G. A.; AYNALEM, Z. B.; AYALEW, A. F.; AYENEW, G. M.; AKENIE, B. B.; BERNEH, A. A.; WAGAYE, F. E.; TEWABE, D. S.; MELESE, A. A. Food Safety and hygiene practices and the Determinants among street vendors during the Chain of Food Production in Northwest Ethiopia. **Heliyon**, v. 9, p. 22965, 2023.

BAUMANN, R. **Globalização, Desglobalização e o Brasil - Texto para discussão**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro: Ipea. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.38116/td2668>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BYRD, K.; WANG, L.; FAN, A.; HER, E.; LEITCH, S.; LIU, Y. Masks, gloves, or robots? Factors influencing consumers' health risk perceptions and behavioral intentions of in-restaurant dining. **International Journal of Hospitality Management**, v.123, p. 103927, 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993. Determinar que os estabelecimentos relacionados à área de alimentos adotem, sob responsabilidade técnica, as suas próprias Boas Práticas de Produção e/ou Prestação de Serviços, seus Programas de Qualidade, e atendam aos Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Produtos e Serviços na Área de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de novembro de 1993.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprovar o Regulamento Técnico, as condições Higiênicos-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de julho de 1997a.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MAPA. Portaria nº 368 de 4 de setembro 1997. Aprovar o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 de setembro 1997b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Instituir o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal- SIF. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de março de 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Aprovar o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 de outubro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Resolução nº 10, de 22 de maio de 2003. Instituir o Programa Genérico de PROCEDIMENTOS - PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL - PPHO, a ser utilizado nos Estabelecimentos de Leite e Derivados que funcionam sob o regime de Inspeção Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 de maio de 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece Procedimentos De Boas Práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Norma Interna nº 01, de 08 de março de 2017. Aprova os modelos de formulários, estabelece as frequências e as amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização, para verificação oficial dos autocontroles implantados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal registrados (SIF) ou relacionados (ER) junto ao DIPOA/SDA, bem como o manual de procedimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 de março de 2017a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de março de 2017b.

BRASIL, **Saúde de A a Z**. Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA), 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BREWIS, A.; WORKMAN, C.; WUTICH, A.; JEPSON, W.; YOUNG, S. Household water insecurity is strongly associated with food insecurity: Evidence from 27 sites in low- and middle-income countries. **American Journal of Human Biology**, v.32, p.23309, 2020.

BUMYUT, A.; MAKKAEW, P.; YADEE, K.; HLAMCHOO, S.; BINYOOSOH, I.; PRECHA, N. Assessment of food safety conditions at food service premises using Thai survey form and field fecal indicator testing in Pakpoo municipality of Nakhon Si Thammarat, Thailand. **Food Science and Technology**, v.42, p. 1-7, 2022.

BURGESS, C. R.; LIVNEH, Y.; RAMESH, R. N.; ANDERMANN, M. L. Gating of visual processing by physiological need. **Current Opinion in Neurobiology**, v.48, p. 16-23, 2018.

CANDEIRA, R. P.; LACERDA, L. de M.; SILVA, A. dos S. da; GALENO, L. S.; MORENO, B. F. S.; DURÃES, C. C. Evaluation of the hygienic-sanitary conditions of a dairy localized in the Island of São Luís, Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 87, p. 1-5, 2020.

CHENG, W.; WU, X.; ZHANG, Y.; WU, D.; MENG, L.; CHEN, Y.; TANGA, X. Recent applications of hydrogels in food safety sensing: Role of hydrogels. **Trends in Food Science & Technology**, v.129, p. 244-257, 2022.

CROTTA, M.; PRAKASHBABU, B. C.; HOLT, H.; SWIFT, B.; PEDADA, V. C.; SHAIK, T. B.; KAUR, P.; BEDI, J. S.; TUMATI, S. R.; GUITIAN, J. Microbiological risk ranking of foodborne pathogens and food products in scarce-data settings. **Food Control**, v.141, p. 1-10, 2022.

DA VITORIA, A. G.; OLIVEIRA, J. DE S. C.; FARIA, C. P.; SÃO JOSÉ, J. F. B. Good practices and microbiological quality of food contact surfaces in public school kitchens. **Journal Of Food Safety**. v.38, p. 1-6, 2018.

DOMENECH, E.; AMORÓS, I.; MORENO, Y.; ALONSO, J. L. Cryptosporidium and Giardia safety margin increase in leafy green vegetables irrigated with treated wastewater. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**. v.221, p. 112-119, 2018.

DUAN, K.; ONYEAKA, H.; PANG, G.; MENG, Z. Pioneering food safety: Blockchain's integration in supply chain surveillance. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 18, p. 101281, 2024.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), Codex Alimentarius. **International Foods Standards. 2022. Disponível em:** <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>. Acesso em: 30 nov. 2022.

FERRARI, A. M.; OLIVEIRA, J. de S. C.; SÃO JOSÉ, J. F. B. de, Street food in Espírito Santo, Brazil: a study about good handling practices and food microbial quality. **Food Science and Technology**, v.41, p. 549-556, 2021.

FERREIRA, R. H. A.; DA COSTA, P. R.; FERREIRA, V. P. A.; CAMPOS, A. N. R.; SANTOS, M. L.; BENEVENUTO JÚNIOR, A. A.; MARTINS, M. L.; MARTINS, A. D. O. Perfil dos consumidores de carne de comércio varejista. **Revista Contribuciones A Las Ciências Sociales**. v.16, no.4, 2023.

FILTER, M.; NAUTA, M.; PIRES, S. M.; GUILLIER, L.; BUSCHHARDT, T. Towards efficient use of data, models and tools in food microbiology. **Current Opinion in Food Science**. v.46, p. 1-6, 2022.

FLEETWOOD, J.; RAHMANB, S.; HOLLAND, D.; MILLSON, D.; THOMSON, L.; POPPY, G. As clean as they look? Food hygiene inspection scores, microbiological contamination, and foodborne illness. **Food Control**. v.96, p. 76-86, 2018.

FOCKER, M.; ASSELT, E. D. V.; BERENDSEN, B. J. A.; SCHANS, M. G. M. V. DE; LEEUWEN, S. P. J. V.; VISSER, S. M., FELS-KLERX H. J. V. D. Review of food

safety hazards in circular food systems in Europe. **Food Research International**, v.158, p. 1-12, 2022.

GARSKE, B.; HEYL, K.; EKARDT, F.; WEBER, L. M.; GRADZKA, W. Challenges of Food Waste Governance: An Assessment of European Legislation on Food Waste and Recommendations for Improvement by Economic Instruments. **Journal Land**, v.9, p. 1-23, 2020.

GEBRE, G. G.; LEGESSE, T.; FIKADU, A. A.; Food safety knowledge, attitude, and practice among male and female food handlers: Evidence from fruit and vegetable producers in Ethiopia, **Heliyon**, v. 9, n. 6, p. 1-11, 2023.

GONÇALVES, R. A. DOS S.; MARTINS, I. B. A.; ALCANTARA, M.; LIMA, M. F.; OLIVEIRA, D. C. R.; SANTOS, G. N.; DELIZA, R. Exploring the Brazilian consumer perceptions of nanotechnology in food. **Journal of Future Foods**, v. 5, n. 5, p. 496-502, 2025.

HEWAGE, S. N.; MAKAWITA, M. A. P.; GIBSON, K. E.; LEE, J.; FRASER, ANGELA M.; Relationship between ATP Bioluminescence Measurements and Microbial Assessments in Studies Conducted in Food Establishments: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis, **Journal of Food Protection**, v. 85, n. 12, p. 1855-1864, 2022.

HOFFMANN, S.; SCALLAN, E. Chapter 2 - Epidemiology, Cost, and Risk Analysis of Foodborne Disease. *In*: DODD, C. E. R.; ALDSWORTH, T.; STEIN, R. A.; CLIVER, D. O.; RIEMANN, H. P (org.). **Foodborne Diseases**. 3. ed., Academic Press, 2017. p. 31-63.

ISANOVIC, S.; CONSTANTINIDES, S. V.; FRONGILLO, E. A.; BHANDARI, S.; SAMIN, S.; KENNEY, E.; WERTHEIM-HECK, S.; NORDHAGEN, S.; HOLDSWORTH, M.; DOMINGUEZ-SALAS, P.; AMBIKAPATHI, R.; LAAR, A.; PATIL, C. L.; KULKARNI, B.; BUKACHI, S. A.; NGUTU, M.; BLAKE, C. E. How Perspectives on Food Safety of Vendors and Consumers Translate into Food-Choice Behaviors in 6 African and Asian Countries, **Current Developments in Nutrition**, v. 7, ed. 1, p. 1-12, 2023.

JANSEN, W.; MUELLER, A.; GRABOWSKI, N. T.; KEHRENBURG, C.; MUYLKENS, B.; AL DAHOUK, S. Foodborne diseases do not respect borders: zoonotic pathogens and antimicrobial resistant bacteria in food products of animal origin illegally imported into the European Union. **The Veterinary Journal**, v.244, p. 75-82, 2019.

JAVED, N. B.; AL-MOHAIHEF, M. Assessment and Association of the World Health Organization's Five Keys to Food Safety Among Selected Food Truck Operators Demographic in Jeddah City. **Journal of Food Protection**, v. 87, n. 12, p. 100364, 2024.

JÚNIOR, G. M. A.; PEDROSA, K. Y. F.; SILVA, H. T.; BEZERRA, D. C.; COIMBRA, V. C. S.; IMPROTA, C. T. R.; BEZERRA, N. P. C. Marketing conditions for beef in municipal markets and social actors' perception of quality. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15369-15386, 2020.

KALITA, J. J.; SHARMA, P.; BORA, U. Recent developments in application of nucleic acid aptamer in food safety. **Food Control**, v. 145, p. 1-12, 2023.

KING, T.; COLE, M.; FARBER, J. M.; EISENBRAND, G.; ZABARAS, D.; FOX, E. M.; HILL, P. J. Food safety for food security: Relationship between global megatrends and developments in food safety. **Trends in Food Science & Technology**, v.68, p. 160-175, 2017.

KNEŽEVIĆ, N.; GRBAVAC, S.; PALFI, M.; SABOLOVIĆ, M. B.; BRNČIĆ, S. R. Novel food legislation and consumer acceptance - Importance for the food industry. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v.33, p. 93-100, 2021.

KWOL, V. S.; AVCIA, T.; ELUWOLEA, K. K.; DALHATU, A. Food safety knowledge and hygienic-sanitary control: A needed company for public well-being. **Journal of Public Affairs**, v.20, n. 3, p. 1-8, 2019a.

KWOL, V. S.; ELUWOLEA, K. K.; AVCIA, T.; LASISI, T. T. Another look into the Knowledge Attitude Practice (KAP) model for food control: An investigation of the mediating role of food handlers' attitudes. **Food Control**, v.110, p. 1-8, 2019b.

LAKE, I. R.; BARKER, G. C. Climate Change, Foodborne Pathogens and Illness in Higher-Income Countries. **Current Environmental Health Reports**, v.5, p. 187-196, 2018.

LEE, H.; YOON, Y. Etiological Agents Implicated in Foodborne Illness World Wide. **Food Science of Animal Resources**, v.41, p. 1-7, 2021.

MAGQUPU, S.; KATIYATIYA, C. L. F.; CHIKWANHA, O. C.; STRYDOM P. E.; MAPIYE, C. Street Pork Vendors' Hygiene and Safety Practices and Their Determinants in the Cape Metropole District, South Africa. **Journal of Food Protection**, v. 87, n. 1, p. 100197, 2024.

MAJUMDAR, A.; PRADHAN, N.; SADASIVAN, J.; ACHARYA, A.; OJHA, N.; BABU, S.; BOSE, S. Food degradation and foodborne diseases: A microbial approach. **Microbial contamination and food degradation**, v.1, p. 19-148, 2018.

MARRIOT, N. G.; SCHILLING, M. W.; GRAVANI, R. B. Food Contamination Sources. **Principles of Food Sanitation**, v.1, p. 83-91, 2018.

MARÍN-DÍAZ, A.; ALVAREZ-RISCO, A.; DEL-AGUILA-ARCENTALESC, S.; ROJAS-CANGAHUALA, G.; YÁÑEZ, J. A. Evaluating the intention to purchase genetically modified food by consumers in Panama. **Journal of Agriculture and Food Research**, v.16, p. 101194, 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria estadual de saúde. Lei estadual N°. 13.317 de 24 de setembro de 1999. Criar o Código Sanitário do estado de Minas Gerais. **Assembleia Legislativa**, Belo Horizonte, MG, 24 de setembro de 1999.

MINAS GERAIS. Secretaria estadual de saúde. Resolução Nº. 7.123 de 27 de maio de 2020. Divulga o Regulamento Técnico de Boas Práticas para estabelecimentos que realizam comércio varejista de carnes, no âmbito do Estado de Minas Gerais. **Assembleia Legislativa**, Belo Horizonte, MG, 30 de maio de 2020.

MISHRA, K.; RAMPAL, J. The COVID-19 pandemic and food insecurity: A viewpoint on India **World Development**, v.135, p.1-3, 2020.

MONACO, A.; KOTZ, J.; AL MASRI, M.; ALLMETA, A.; PURNHAGENA, K. P.; KÖNIG, L. M. Consumers' perception of novel foods and the impact of heuristics and biases: A systematic review. **Appetite**, v.196, p. 107285, 2024.

MOROZOVA, E. P.; SMOLIAROVA, T. E.; LUKYANENKO, K. A.; KIRILLOVA, M. A.; VOLOCHAEV, M. N.; KICHKAILO, A. S.; RANJAN, R.; KRATASYUK, V. A.; Metal-enhanced bioluminescence by detergent stabilized Ag and Au nanoparticles. **Talanta**, v. 254, p. 1-7, 2023.

MOURA, J.; FERREIRA-PÊGO, C.; FERNANDES, A. S.; Consumers' practices and safety perceptions regarding the use of materials for food preparation and storage: Analyses by age group. **Food and Chemical Toxicology**, v. 178, p. 1-8, 2023.

MURIAÉ. Secretaria municipal de saúde. Lei Municipal Nº. 2.183/97, de 30 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a criação do código de vigilância sanitária do município de Muriaé e dá outras providências. **Poder legislativo – Câmara de vereadores**, Muriaé, MG, 30 de dezembro de 1997.

MURIAÉ. Secretaria municipal de saúde. Lei Municipal Nº. 5.025/15, de 07 de setembro de 2015. Regulamenta as ações de inspeção em estabelecimentos de comércio varejista que manipulam carnes e pescados, no município de Muriaé/MG. **Poder legislativo – Câmara de vereadores**, Muriaé, MG, 07 de setembro de 2015.

NAYAK, R.; JESPERSEN, L. Development of a framework to capture the maturity of food safety regulatory and enforcement agencies: Insights from a Delphi study. **Food Control**, v.142, p. 1-12, 2022.

NCUBE, F.; KANDA, A.; CHIJKWE, M.; MABAYA, G.; NYAMUGURE, T.; Food safety knowledge, attitudes and practices of restaurant food handlers in a lower-middle-income country. **Food Science & Nutrition**, v.8, n. 3, p. 1677-1687, 2020.

OLIVEIRA, A. G. DE M. DE; MELO, L.; GOMES, D. B. C.; PEIXOTO, R. S.; LEITE, D. C. DE A.; LEITE, S. G. F.; COLARES, L. G. T.; MIGUEL, M. A. L. Condições higiênico-sanitárias e perfil da comunidade microbiana de utensílios e mesas higienizadas de um serviço de alimentação localizado no Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.22, p. 1-14, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **World Population Prospects 2022**. Disponível em:

https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf. Acesso em: 30 nov. 2022.

PARK, Y. M.; LIM, S. Y.; SHIN, S. J.; KIM, C. H.; JEONG, S. W.; SHIN, S. Y.; BAE, N. H.; LEE, S. J.; NA, J.; JUNG, G. Y.; LEE, T. J. A film-based integrated chip for gene amplification and electrochemical detection of pathogens causing foodborne illnesses. **Analytica Chimica Acta**, v.1027, p. 57-66, 2018.

PRAKASH, J. Chapter 29 - Role of education and training of food handlers in improving food safety and nutrition: the Indian experience. *In*: MARTINOVIĆ, A.; OH, S.; LELIEVELD H. **Ensuring Global Food Safety**. Amsterdã: Science Direct, 2022, 2ª Ed., p. 525-531.

ROSALES, A. P.; LINNEMANN, A. R.; LUNING, P. A. Food safety knowledge, self-reported hygiene practices, and street food vendors' perceptions of current hygiene facilities and services - An Ecuadorean case. **Food Control**, v.144, p. 1-12, 2023.

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da Demanda Mundial de Alimentos e Restrições do Fator Terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.58, n.2, p. 195-212, 2018.

SERAFIM, A. L.; STANGARLIN-FIORI, L.; HECKTHEUER, L. H. R. Good handling practices in food and beverage areas of hotels: Evaluation of improvements achieved versus financial Investments. **Journal Of Food Safety**, v.38, p. 1-11, 2018.

SAMESHIMA, N.; AKAMATSU, R. A cluster analysis of Japanese consumer perceptions concerning information about the safety of food products. **Food Control**, v. 149, p. 109723, 2023.

SMITH, M. D.; RABBITT, M. P.; COLEMAN-JENSEN, A. Who are the World's Food Insecure? New Evidence from the Food and Agriculture Organization's Food Insecurity Experience Scale. **World Development**, v.93, p. 402-412, 2017.

SPAGNOL, W. A.; JUNIOR, V. S.; PEREIRA, E.; FILHO, N. G. Monitoring the cold chain: new technologies and recent advances. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 1-8, 2018.

SSUBI J. A.; MUKISA I. M.; MUYANJA C. K. Knowledge, attitudes and practices of fresh Nile perch value chain handlers towards food safety requirements in Uganda. **Heliyon**, v. 10, p. 31432, 2024.

TANG, Y.; SUN, J.; DONG, D.; ZHANGA, X.; JIAA, R.; WANGA, Y.; CHENA, Y.; GUOA, J.; JIN, L. Comparison of coliform paper test and ATP bioluminescence assay for monitoring the disinfection of kitchen utensils in canteens of hebei, China. **Heliyon**, v. 9, n. 4, p. 1-8, 2023.

TRUBETSKAYA, A.; SCHOLTEN, P. B. V.; CORREDIG, M. Changes towards more sustainable food packaging legislation and practices. A survey of policy makers and stakeholders in Europe. **Food Packaging and Shelf Life**, v.32, p. 1-7, 2022.

VAINIO, A.; OLLILA, S.; SØRENSEN, T. A.; KASKELA, J.; FINELL, E.; LEISNER, J. J.; LUNDÉN, J. Effects of grade, smiley, and text on Danish and Finnish consumers' perceptions of food safety inspection reports. **Food Control**, v.144, p. 1-10, 2023.

VASAVADA, P. C.; DICKSON, J. S.; MARSHALL, D. L. Importance of Environmental Monitoring Programs. *In*: SMITHERS, G. W. **Encyclopedia of Food Safety**. Amsterdã: Science Direct, 2024, 2ª Ed., p. 249-260.

VILLE, A. S.; PO J. Y. T.; SEM, A.; BUI, A.; MELGAR-QUIÑONEZ, H. Food security and the Food Insecurity Experience Scale (FIES): ensuring progress by 2030. **Food Security**, v.11, p. 483-491, 2019.

WALLACE, F.; MITTAL, N.; LAMBERTINI, E.; NORDHAGEN, S. Vendor Knowledge, Attitudes, and Practices Related to Food Safety in Low- and Middle-Income Countries: A Scoping Review. **Journal of Food Protection**, v. 85, n. 7, p. 1069-1078, 2024.

WANG, P.; XIE, L.; JOSEPH, E. A.; LI, J.; SU, X.; ZHOU, H. Metal–Organic Frameworks for Food Safety. **Chemical Reviews**, v.119, p. 10638-10690, 2019.

WEHR, H. M.; TUVERTSON, R. T. Providing Food Safety Assurances in a Global Market: Approaches/Best Fit for Importing and Exporting Countries. *In*: SMITHERS, G. W. **Encyclopedia of Food Safety**. Amsterdã: Science Direct, 2023, 2ª Ed., p. 425-457.

WERKNEH, A. A.; TEWELDE, M. A.; GEBREHIWET, T. A.; ISLAM, M. A.; BELEW, M. T. Food safety knowledge, attitude and practices of street food vendors and associated factors in Mekelle city, Northern Ethiopia. **Heliyon**, V. 9, p. 1-10, 2023.

WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO), **Estimating the burden of foodborne diseases**. Activities, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/activities/estimating-the-burden-of-foodborne-diseases>. Acesso em: 30 nov. 2022.

CAPÍTULO II: PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES SOBRE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

RESUMO

A segurança dos alimentos tem se tornado uma preocupação crescente na sociedade atual, abrangendo desde a produção até o consumo. Fatores como o controle de contaminantes, o uso de aditivos e os processos de conservação e embalagem influenciam diretamente a qualidade dos alimentos e a confiança do consumidor. O aumento no acesso à informação tem gerado maior conscientização sobre esta vertente, com consumidores cada vez mais exigentes e preocupados com a origem e qualidade dos produtos. Além disso, as regulamentações governamentais e as práticas de empresas influenciam na percepção de segurança dos alimentos, refletindo uma demanda por transparência e processos mais seguros. A pesquisa foi realizada aplicação de um questionário *online* para avaliar a percepção dos consumidores sobre a segurança e higiene dos alimentos. O questionário aplicado abordou o perfil demográfico dos participantes e sua percepção sobre as condições higiênico-sanitárias das empresas produtoras de alimentos. A pesquisa foi conduzida via *Google Forms* e obteve 307 respostas durante o mês de setembro de 2024. A maioria dos participantes residia em Muriaé-MG, com uma diversidade de perfis profissionais e econômicos. A maioria dos respondentes tinha renda familiar acima da média nacional, refletindo um público com maior acesso a informações sobre segurança dos alimentos. O estudo encontrou um público predominantemente jovem-adulto e com alto nível educacional, o que corrobora com estudos que indicam maior preocupação com a segurança dos alimentos em consumidores mais escolarizados. A pesquisa revelou que os consumidores possuem uma percepção ampla sobre segurança dos alimentos, com destaque para a importância de práticas de higiene, como a limpeza do local e dos colaboradores. A maioria dos entrevistados (87,3%) conhecia a existência de regulamentações sanitárias, e 97,7% consideraram importantes essas diretrizes para garantir a saúde pública. Outros fatores considerados essenciais pelos consumidores foram a integridade das embalagens, a temperatura de armazenamento e a exibição do alvará sanitário. A confiança na reputação dos estabelecimentos também foi identificada como um critério relevante na decisão de compra. O estudo ainda revelou que os consumidores associam fortemente segurança dos alimentos à higiene, qualidade, saúde e validade dos produtos. Os consumidores demonstraram grande preocupação com a segurança dos alimentos, valorizando práticas de higiene e conformidade com regulamentações sanitárias. Além disso, a reputação das empresas e as recomendações também desempenham um papel importante. Esses dados ressaltam a importância de políticas públicas e práticas empresariais que atendam às expectativas dos consumidores, assegurando a confiança no setor alimentício.

Palavras-chave: Higiene, regulamentações, confiança, qualidade alimentar

CONSUMER PERCEPTION AND KNOWLEDGE ABOUT FOOD SAFETY

ABSTRACT

Food safety has become a growing concern in today's society, ranging from production to consumption. Factors such as contaminant control, use of additives, and preservation and packaging processes directly influence food quality and consumer confidence. Increased access to information has generated greater awareness on this issue, with consumers increasingly demanding and concerned about the origin and quality of products. In addition, government regulations and company practices influence the perception of food safety, reflecting a demand for transparency and safer processes. The research was conducted by applying an online questionnaire to assess consumers' perception of food safety and hygiene. The questionnaire addressed the demographic profile of participants and their perception of the hygienic-sanitary conditions of food producing companies. The survey was conducted via Google Forms and obtained 307 responses during the month of September 2024. Most participants lived in Muriaé-MG, with a diversity of professional and economic profiles. Most respondents had a family income above the national average, reflecting a public with greater access to information about food safety. In addition, the study found a predominantly young-adult and highly educated public, which corroborates studies that indicate greater concern about food safety among more educated consumers. The survey revealed that consumers have a broad perception of food safety, with emphasis on the importance of hygiene practices, such as cleaning the premises and employees. Most respondents (87.3%) were aware of the existence of health regulations, and 97.7% considered these guidelines important to ensure public health. Other factors considered essential by consumers were the integrity of packaging, storage temperature and display of the health permit. Trust in the reputation of establishments was also identified as a relevant criterion in the purchasing decision. The study also revealed that consumers strongly associate food safety with hygiene, quality, health and shelf life of products. Consumers demonstrated great concern about food safety, valuing hygiene practices and compliance with health regulations. In addition, the reputation of companies and recommendations also play an important role. These data highlight the importance of public policies and business practices that meet consumer expectations and ensure trust in the food sector.

Keywords: Hygiene, regulations, trust, food quality

1 INTRODUÇÃO

A segurança dos alimentos é uma preocupação crescente na sociedade contemporânea, abrangendo desde a produção e a manipulação dos alimentos até seu consumo (Wo; Wu; Dai, 2024; Dzwolak; Anim, 2025). Para o consumidor, a segurança dos alimentos está diretamente relacionada à qualidade e confiabilidade do que chega à sua mesa, sendo influenciada por fatores como o controle de contaminantes, o uso de aditivos e os processos de conservação e embalagem (Neubig; Roosen, 2024). Essa percepção tem sido moldada não apenas por informações técnicas, mas também pelo acesso contínuo a notícias, pela presença de regulamentações e pelo impacto de crises alimentares que marcaram a história recente (Rini *et al.*, 2024). Assim, o consumidor moderno demanda alimentos seguros, livres de contaminantes e aditivos prejudiciais, refletindo um grau de preocupação cada vez maior com as consequências de seu consumo para a saúde e o bem-estar (Vázquez-Meléndez; Smith; Bergey, 2025).

O aumento do acesso à informação tem desempenhado um papel fundamental na maneira como os consumidores percebem a segurança dos alimentos (Rini *et al.*, 2024). É comum que notícias de contaminação, *recalls* de produtos e escândalos alimentares circulem rapidamente, contribuindo para um cenário de preocupação e cautela. Essa realidade gerou uma nova perspectiva, em que o consumidor não apenas deseja, mas espera que o sistema de produção e comercialização de alimentos seja transparente e confiável (Soon, 2020).

A confiança do consumidor está diretamente ligada à comunicação eficaz das empresas e instituições reguladoras, pois elas são vistas como garantidoras de práticas seguras e éticas. No entanto, a falta de informações claras e de transparência sobre a procedência e os processos de manipulação dos alimentos gera dúvidas e desconfiança, impactando diretamente o comportamento de compra e o consumo consciente (Marín-Díaz *et al.*, 2024; Sameshima; Akamatsu, 2023; Isanovic *et al.*, 2023; Soon, 2020).

Adicionalmente, a percepção de segurança dos alimentos pelos consumidores pode variar de acordo com características individuais, como faixa etária, renda e nível de escolaridade. Estudos mostram que consumidores mais jovens e com maior nível de escolaridade tendem a demonstrar maior preocupação com aspectos de segurança

e qualidade, priorizando produtos saudáveis e menos processados. Já consumidores de baixa renda, podem ter menos acesso a alimentos de alto valor nutricional e seguro, fazendo escolhas baseadas em preço e disponibilidade, muitas vezes priorizando o custo sobre a segurança e qualidade (Neubig; Roosen, 2024; Vázquez-Meléndez; Smith; Bergey, 2025).

A indústria e as regulamentações governamentais também são agentes essenciais para atender às expectativas dos consumidores quanto à segurança dos alimentos, por meio da implementação de normas rígidas e práticas de segurança, como o uso de certificações e sistemas de controle de qualidade (Monaco *et al.*, 2024). Com o crescimento da demanda por alimentos seguros, observa-se a necessidade de uma cadeia produtiva mais eficiente, transparente e sustentável, que considere os impactos da produção de alimentos na saúde pública e no meio ambiente (Byrd *et al.*, 2024). Desta forma, os manipuladores de alimentos precisam estar alinhados com esta expectativa do consumidor, fazendo-se necessário uma implantação de educação continuada, por parte da indústria, a fim de mantê-los atualizados sobre as normas de Boas Práticas De Fabricação (BPF) e segurança dos alimentos (Brasil, 2004).

Desta forma, a percepção do consumidor sobre a segurança dos alimentos é reflexo de uma sociedade que valoriza, cada vez mais, saúde e bem-estar, uma vez que o consumidor moderno busca informações sobre o que consome, desejando produtos que atendam a critérios rigorosos de qualidade e segurança (Treiblmaier; Garaus, 2023). Essa expectativa exerce pressão sobre a indústria, que precisa adaptar-se constantemente para garantir todos os requisitos de BPF e atender a um público cada vez mais exigente e informado (Srivastava, 2025). Assim, se faz necessário conhecer as expectativas e avaliar o conhecimento sobre segurança dos alimentos por parte dos consumidores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido com a aplicação de um questionário *online*, com intuito de avaliar a percepção e o conhecimento dos consumidores de alimentos, em âmbito

nacional, sobre as condições higiênico-sanitárias de empresas produtoras de alimentos.

2.1 PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA

A participação neste projeto foi voluntária e consistiu no preenchimento das questões por meio de um celular, *tablet* ou computador. Foram excluídos da pesquisa pessoas com idade inferior a 18 anos.

Para preencher o questionário foi necessário aproximadamente 10 minutos e o voluntário poderia recusar-se a participar ou interromper o preenchimento a qualquer momento, sem penalidades. Os participantes não tiveram benefícios pessoais diretos, mas contribuíram com dados para a pesquisa científica e para subsidiar estratégias de comunicação mais eficientes com a população. Foi garantida a confidencialidade das informações e o anonimato, mesmo quando os resultados da pesquisa foram apresentados em eventos científicos ou publicações. O teor das perguntas não tinha qualquer intenção de constrangimento dos participantes ao responder alguma questão.

Os riscos foram mínimos, podendo ocorrer vazamento das informações prestadas, porém informações pessoais não serão divulgadas. Como medida de administração do risco de vazamento das informações, os dados coletados foram armazenados em computadores com acesso exclusivo, por meio de senha, pelos pesquisadores do estudo, de modo a garantir privacidade e sigilo. Além disso, como a pesquisa foi em ambiente virtual, poderia ocorrer perda de dados e a limitação de assegurar total confidencialidade e o potencial risco de sua violação. Para minimizar tal risco, os participantes foram orientados a evitar o uso de dispositivos públicos e compartilhados. Caso o participante não se sentisse confortável em responder alguma das perguntas, poderiam optar pela escolha da resposta “Prefiro não responder”.

Todos os participantes concordaram expressamente, assinalando ter ciência do Termo de Consentimento e Livre Esclarecido (Apêndice A). Esta etapa passou por aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário FAMINAS – sob o nº CAAE 80801224.2.0000.5105.

2.2 AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR DE ALIMENTOS, SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS

Foi elaborado um formulário *online*, possuindo perguntas de múltiplas escolhas e discursivas, contendo duas seções, sendo a primeira para a caracterização dos participantes da pesquisa e a segunda, a fim de avaliar a percepção do consumidor, sobre as condições higiênico-sanitária de empresas produtoras de alimentos (Apêndice B). Neste questionário foram abordadas variáveis como perfil demográfico, conhecimento sobre políticas de segurança dos alimentos, critérios de decisão na compra de alimentos e quais as 03 (três) primeiras palavras que vinham na cabeça ao escutar sobre segurança dos alimentos.

O questionário foi disponibilizado pela plataforma *Google Forms* e foi divulgado o *link* pelas redes sociais como *Whatsapp*, *Linkedin*, *Facebook* e *Instagram*, ficando disponíveis para resposta durante todo o mês de setembro de 2024.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

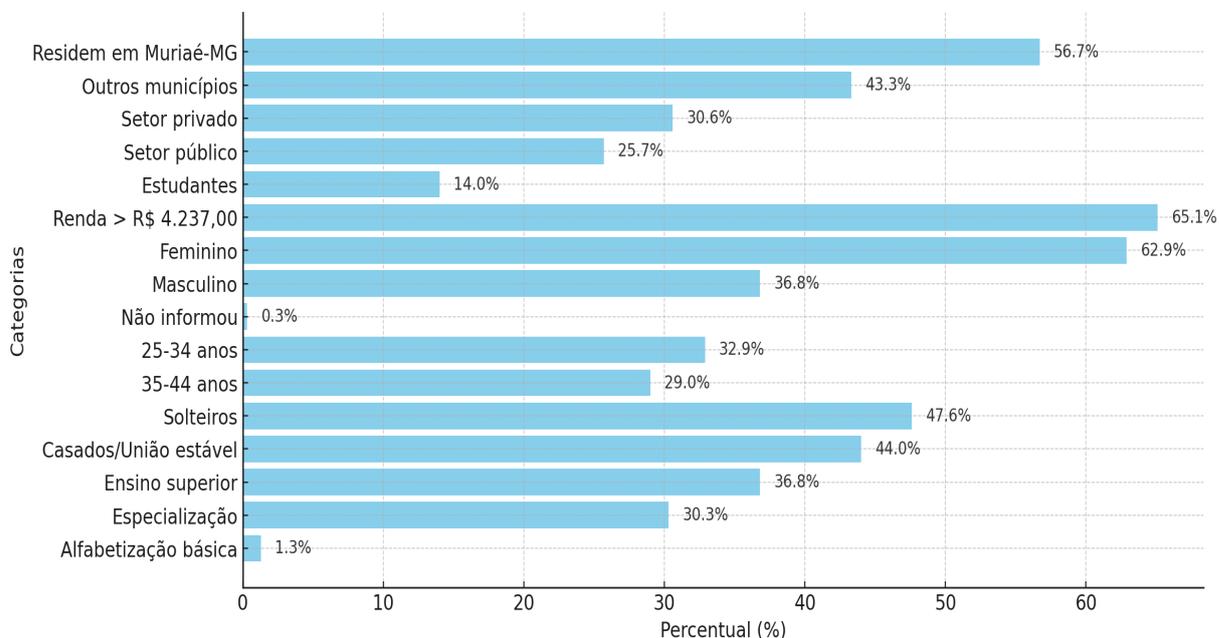
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CONSUMIDORES DE ALIMENTOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Este estudo foi realizado com 307 consumidores de alimentos (Apêndice C), a maioria, 56,7% (n=174) residentes em Muriaé-MG, enquanto 43,3% (n=133) moram em outros municípios, conforme apresentado no Gráfico 01. Entre os participantes da pesquisa, observou-se uma diversidade de perfis que ajudam a compreender as diferentes percepções sobre segurança dos alimentos.

Do total dos respondentes, 62,9% (n=193) dos respondentes são do gênero feminino, 36,8% (n=113), com faixa etária variada, concentrada entre 25 e 34 anos

(32,9%, n=101) e 35 a 44 anos (29,0%, n=89), refletindo uma população predominantemente jovem-adulta.

Gráfico 01. Perfil dos consumidores entrevistados.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Do total dos respondentes, 62,9% (n=193) dos respondentes são do gênero feminino, 36,8% (n=113), com faixa etária variada, concentrada entre 25 e 34 anos (32,9%, n=101) e 35 a 44 anos (29,0%, n=89), refletindo uma população predominantemente jovem-adulta.

Quanto ao estado civil e escolaridade, a maioria dos respondentes são solteiros (47,6%, n=146) e casados ou em união estável (44,0%, n=135). Observou-se ainda um alto nível de instrução, com 36,8% (n=113) possuindo ensino superior e 30,3% (n=93) com especialização. Apenas 1,3% (n=4) têm nível de escolaridade limitado à alfabetização básica. Estudos recentes apontam que fatores como sexo, idade, estado civil e grau de instrução, são fatores decisivos para melhor identificação de público com maior percepção quanto aos assuntos de saúde pública, como a segurança dos alimentos (Brugeff; Borges; Bier, 2023; Soon-Sinclair *et al.*, 2024; Neubig; Roosen, 2024; Vazques-Mel'endez; Smith; Bergey, 2025).

Entre os participantes, 30,6% (n=94) trabalham no setor privado, seguidos por 25,7% (n=79) no setor público, e apenas 14,0% (n=43) são estudantes, dados que destoam da média da população brasileira, já que de acordo com o Instituto de

Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em 2024 apenas 13% atuam no setor público e de acordo com o último censo escolar 26% são estudantes (Brasil, 2024a; Brasil, 2024b), Silva *et al.* (2024), destacam que quanto maior o nível de escolaridade dos consumidores de alimentos, maior são as exigências e ainda o conhecimento sobre normas de vigilância sanitária, assim como a população jovem adulta, possui maior interesse na qualidade do alimento que consome, buscando se informar sobre a procedência do mesmo (Barros; Negrão; Gomes, 2020). Além disso, o estado civil do consumidor pode interferir até mesmo no momento de escolha de compra ou não de um alimento (Zanquet; Tezza; Kieling, 2024).

A renda familiar é variada, refletindo uma diversidade econômica entre os participantes. Entretanto a maioria (65,1%, n=200) possui renda familiar superior a R\$ 4.237,00, sendo classificada acima da média para a população brasileira, que de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a renda familiar média é de R\$ 1.848,00 (IBGE, 2024), o que pode se justificar, pelo número baixo de estudantes participantes da pesquisa, em relação aos participantes com renda ativa.

3.2 PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DE ALIMENTOS, SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS

O estudo revelou um elevado nível de conhecimento sobre segurança dos alimentos e entendimento dos consumidores quanto à importância de práticas de higiene em comércios de alimentos (Apêndice D).

A maioria dos participantes (87,3%, n=268) afirmou conhecer a existência de leis que regulam o funcionamento de empresas produtoras de alimentos, o que sugere uma conscientização relevante sobre as normas que os comércios devem seguir. Quase todos os participantes (97,7%, n=300) consideram importante que as empresas sigam diretrizes sanitárias para proteger a saúde dos consumidores, evidenciando uma percepção elevada sobre o impacto de políticas de segurança dos alimentos. Resultados compatíveis com o presente estudo foram reportados por Brugeff, Borges e Bier (2023), em que os autores apresentaram que a maioria dos

consumidores de alimentos relatam considerar importantes as práticas de higiene na manipulação de alimentos.

Mais da metade dos respondentes (68,1%, n=209) relataram que eles próprios ou conhecidos já sofreram de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA), o que reforça a preocupação com o tema, tendo em vista que estudos recentes abordam que há uma crescente tendência mundial de surtos de DTHA (Chen *et al.*, 2024; Holst *et al.*, 2024; Yang; Scharff, 2024).

A pesquisa também abordou os principais critérios que os consumidores consideram ao escolher onde comprar alimentos, destacando fatores relacionados à higiene e boas práticas no setor da alimentação. As condições de limpeza do local são consideradas “muito importantes” para 84,0% (n=258) dos participantes, enquanto a higiene dos colaboradores é “muito importante” para 80,4% (n=247). Esses fatores são priorizados, pois impactam diretamente a confiança do consumidor no estabelecimento. Gargiulo *et al.* (2022) destacam que há preocupação com fatores visíveis de higienização, como limpeza do local e do manipulador, que são fortemente consideradas por consumidores de alimentos ao escolherem empresas comercializadoras de alimentos.

A integridade da embalagem é um critério fundamental, com 73,0% (n=224) dos participantes indicando que é “muito importante”. Da mesma forma, 72,0% (n=221) consideram essencial que os alimentos sejam armazenados em temperaturas adequadas. Aspectos como inocuidade do alimento e armazenamento seguro dos produtos, são considerados fatores decisivos no momento da compra de alimentos (Maalouf *et al.*, 2025).

A avaliação dos estabelecimentos nos aplicativos de entrega também é relevante e 40,7% (n=125) considera o item como “importante” e 37,8% (n=116) como “muito importante”, indicando que a reputação digital é um fator de decisão significativo. Conclusão semelhante foi identificada no estudo de Zanquet, Tezza e Kieling (2024), em que a maioria dos consumidores levam em consideração a avaliação de outros consumidores para definir a compra. Já a exibição de alvará sanitário em dia é considerada como “muito importante” para 59,0% (n=181) dos participantes. Essa transparência transmite segurança aos clientes e fortalece a confiança no estabelecimento, entretanto não é considerado o principal item de análise para a compra no varejo (Kashif *et al.*, 2020).

Vieira, Filho e Silva (2024), destacam ser eficaz o desenvolvimento de nuvens de palavras com consumidores de alimentos, para compreender sua percepção sobre assuntos relacionados a qualidade na cadeia produtiva no Brasil.

As 05 (cinco) palavras mais citadas pelos respondentes foram “higiene”, “qualidade”, “saúde”, “limpeza” e “validade”. Os consumidores associam fortemente a segurança dos alimentos com a higiene dos estabelecimentos e dos produtos, assim como com a alta qualidade, promoção e preservação da saúde. Estudos consideram que as palavras mencionadas reforçam a importância de ambientes limpos no manuseio de alimentos para a garantia da saúde dos consumidores (Viciunaite, 2023; Gitungwa; Gustafson, 2025). Ray *et al.* (2024) apontam que os consumidores relacionam diretamente a qualidade de um alimento com a data de validade.

Os resultados da pesquisa mostram que os consumidores têm uma percepção ampla e diversificada sobre a segurança dos alimentos, envolvendo fatores como higiene, qualidade, controle e processos de fiscalização. Em coerência com o estudo de Marques *et al.* (2022) que atesta que os consumidores brasileiros associam qualidade e saúde com a procedência dos alimentos, do mercado local e a preferência de aquisição de produtos, refletindo uma demanda por transparência e rigor na cadeia de produção e distribuição de alimentos. Esses dados são essenciais se verificar a importância de políticas públicas e práticas empresariais voltadas para garantir a segurança dos alimentos e atender às expectativas dos consumidores.

O público participante da pesquisa, em sua maioria é do sexo feminino, poder aquisitivo elevado, grau de escolaridade e instrução acima da média nacional, o que pode sugerir que a preocupação com qualidade do alimento consumido seja significativa para esse perfil de pessoas.

4 CONCLUSÃO

Em conclusão, os dados obtidos revelam uma população de consumidores de alimentos predominantemente jovem-adulta, com alto nível educacional e renda familiar superior à média nacional, residentes de Muriaé-MG, o que sugere maior

acesso a informações sobre segurança dos alimentos. A pesquisa destaca uma percepção robusta sobre a importância das práticas de higiene nos estabelecimentos comerciais, com os consumidores reconhecendo a relevância das regulamentações sanitárias, como evidenciado pelo alto índice de conhecimento (87,3%) sobre as leis que regem a segurança dos alimentos. Os entrevistados associam fortemente a segurança dos alimentos à higiene, saúde, qualidade e validade dos produtos, sendo a integridade das embalagens e o armazenamento adequado fatores determinantes para a decisão de compra.

Além disso, a confiança na reputação dos estabelecimentos e as recomendações pessoais influenciam significativamente as escolhas dos consumidores. Esses resultados reforçam a necessidade de as empresas do setor alimentar manterem elevados padrões de higiene e conformidade com as regulamentações sanitárias, visando garantir a segurança e a satisfação de um público cada vez mais exigente e informado.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, K. M.; LITTLE, T. A.; KHAN, A.; YU, H.; MADERA, J. M.; SIRSAT, S. A. Food Safety Exam Phrasing for Food Service Employees. **Journal of Food Protection**, v. 87, p. 100323, 2024.

BARROS, M. de A.; NEGRÃO, K. R. M.; GOMES, S. C. Comportamento e perfil do consumidor de comidas típicas no mercado da gastronomia paraense. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 52628-52647, 2020.

BULOCHOVA, V.; EVANS, E. W.; HAVEN-TANG, C.; REDMOND E. C. Methods and measures in food service food safety research: A review of the published literature. **Heliyon**, v. 10, p. 25798, 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução - RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação Nesses Estabelecimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 de outubro de 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece Procedimentos De Boas Práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) **Mercado de trabalho: conjuntura e análise (1º trimestre 2024)**. Brasília, DF: Ipea, 2024a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2023: notas estatísticas**. Brasília, DF: Inep, 2024b.

BRUGEFF, E. de C. L.; BORGES, F. de A.; BIER, D. Knowledge and good food handling practices for products of animal origin in the home setting. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 26, p. 2023055, 2023.

BYRD, K.; WANG, L.; FAN, A.; HER, E.; LEITCH, S.; LIU, Y. Masks, gloves, or robots? Factors influencing consumers' health risk perceptions and behavioral intentions of in-restaurant dining. **International Journal of Hospitality Management**, v.123, p. 103927, 2024.

CHAUHAN, S.; PARASHAR, M.; KHANDEKAR, J.; SINGH, M. Health education: A vital tool in changing environmental hygiene knowledge, attitudes and practices among food handlers in a tertiary care hospital of Delhi. *Clinical Epidemiology and Global Health*. **Clinical Epidemiology and Global Health**, v. 28, p. 101629, 2024.

CHEN, Y.; WAN, G.; SONG, J.; DAI, J.; SHI, W.; WANG, L. Food Safety Practices of Food Handlers in China and their Correlation with Self-reported Foodborne Illness. **Journal of Food Protection**, v. 87, p. 100202, 2024.

COTA, A. S.; FREITAS, R. S. G.; LEFRÈVE, F.; STEDEFELDT, E. Food handlers' lack of knowledge, and misunderstanding of safe food temperatures: An analysis using the theory of social representations. **Food Research International**, v. 174, n. 1, p. 113486, 2023.

DZWOLAK W; ANIM, B. Barriers hindering maintenance of standardised HACCP-based food safety management systems in small Polish food businesses. **Food Control**, v.168, p. 110849, 2025.

ENGDAW, G. T.; TESFAYE, A. H.; WOREDE, E. A. Food handlers' practices and associated factors in public food establishments in Gondar, Ethiopia 2021/2022. **Heliyon**, v. 9, p. 15043, 2023.

FANTA, F.; AZENE, M.; HABTE, K.; SAMSON, H.; KEBEDE, A. Determinants of safe food handling practice among food handlers in food establishments, Yeka sub city, Addis Ababa, Ethiopia. **Heliyon**, v. 9, p. 12977, 2023.

FIRESTONE, M. J.; HEDBERG, C. W. Unexplained illnesses associated with a subscription meal service, 2022. **Journal of Food Protection**, v. 88, n. 1, p. 100412, 2025.

GARGIULO, A. H.; DUARTE, S. G.; CAMPOS, G. Z.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. PINTO U. M. Food Safety Issues Related to Eating In and Eating Out. **MDPI-Microorganisms**, v. 10, n. 11, p. 2118, 2022.

GITUNGWA, H.; GUSTAFSON, C. R. Consumers' beliefs about health and taste attributes of ready-to-eat breakfast cereals predict consideration of nutritionally differentiated subsets of products. **Food Quality and Preference**, v. 122, p. 105300, 2025.

GUENNOUNI, M.; ADMOU, B.; BOURRHOUAT, A.; EL KHOUDRI, N.; ZKHIRI, W.; TALHA, I.; HAZIME, R.; HILALI, A. Knowledge and Practices of Food Safety among Health Care Professionals and Handlers Working in the Kitchen of a Moroccan University Hospital. **Journal of Food Protection**, v. 85, n. 4, p. 676–685, 2022.

HOUNKPE, E. C.; PHILIPPE, S.; FAROUGOU, S.; DOTCHE, I.; DAUBE, G.; DELCENSERIE, V.; AZOKPOTA, P.; KORSAK, N. Hygiene practices of food of animal origin operators in primary schools in the Mono Department of Benin. A cross-sectional study. **Heliyon**, v. 9, p. 17135, 2023.

HOLST, M. M.; SALINAS, S.; TELLIER, W. T.; WITTRY, B. C. Environmental Antecedents of Foodborne Illness Outbreaks, United States, 2017–2019. **Journal of Food Protection**, v. 87, p. 100293, 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) . Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, 2º Bimestre de 2024. Rio de Janeiro:

IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/rendimento-despesa-e-consumo/>. Acesso em: 10 de dez. 2024.

INFOGRAM.COM. Prezi, Inc. **Content Uploaded to Infogram**. Version 2.5. São Francisco, USA, 2024. Disponível em: <https://infogram.com/app/>.

ISANOVIC, S.; CONSTANTINIDES, S. V.; FRONGILLO, E. A.; BHANDARI, S.; SAMIN, S.; KENNEY, E.; WERTHEIM-HECK, S.; NORDHAGEN, S.; HOLDSWORTH, M.; DOMINGUEZ-SALAS, P.; AMBIKAPATHI, R.; PATIL, A.; LAAR, C. L.; KULKARNI, B.; BUKACHI, S. A.; NGUTU, M.; BLAKE C. E. How Perspectives on Food Safety of Vendors and Consumers Translate into Food-Choice Behaviors in 6 African and Asian Countries. **Current Developments in Nutrition**, v.15, p. 100015, 2023.

KAKAGIANNI, M. N.; CUMMINS, E.; VALDRAMIDIS, VASILIS, P. Quantitative tools in food safety and risk assessment to address technological innovations and climate change. **Current Opinion in Food Science**, v. 61, p. 101237, 2025.

KASHIF, U.; HONG, C.; NASEEM, S.; KHAN, W. A.; AKRAM M. W. Consumer preferences toward organic food and the moderating role of knowledge: a case of Pakistan and Malaysia. **Revista Ciência Rural**, v. 50, n. 5, p. 20190842, 2020.

KASZA, G.; IZSÓ, T.; LANGSRUD, S.; VRBOS, D.; VEFLNE, N.; UELAND, Ø.; SCHOLDERERF, J.; MÜNTER, L.; CSENKI E.; SZAKOS, D.; RAMSAY, J.; SÜTH, M. Institutional food safety risk communication – A self-evaluation tool and its interpretation. **Trends in Food Science & Technology**, v. 150, p. 104594, 2024.

MA, P.; TSAI, S.; HE, Y.; JIA, X.; ZHEN, D.; YU, N.; WANG, Q.; AHUJA, J. K. C.; WEI, C. Large language models in food science: Innovations, applications, and future. **Trends in Food Science & Technology**, v. 148, p. 104488, 2024.

MARÍN-DÍAZ, A.; ALVAREZ-RISCO, A.; DEL-AGUILA-ARCENTALESC, S.; ROJAS-CANGAHUALA, G.; YÁÑEZ, J. A. Evaluating the intention to purchase genetically modified food by consumers in Panama. **Journal of Agriculture and Food Research**, v.16, p. 101194, 2024.

MARQUES, S. C. C.; MAUADA, J. R. C.; DOMINGUES, C. H, F.; BORGES, J. A. R.; DA SILVA, J. R. The importance of local food products attributes in Brazil consumer's preferences. **Future Foods**, v. 5, p. 100125, 2022.

MONACO, A.; KOTZ, J.; AL MASRI, M.; ALLMETA, A.; PURNHAGENA, K. P.; KÖNIG, L. M. Consumers' perception of novel foods and the impact of heuristics and biases: A systematic review. **Appetite**, v.196, p. 107285, 2024.

MOHAMED, A. I. A.; EVANS, E. W. Observation of Food Handlers' Hand Hygiene Behavior During Production at a Sandwich-making Factory. **Journal of Food Protection**, v. 87, p. 100386, 20234.

NEUBIG, C. M.; ROOSEN J. Can I still eat this? Using implicit and explicit measures to explore consumer behavior toward food products with date labels. **Appetite**, v.200, p. 107556, 2024.

RAY, B.; DELONG, K. L.; JENSEN, K.; BURNS, S.; LUCKETT, C. Consumer preferences for foods with varying best if used-by dates: An experimental auction and sensory evaluation analysis. **Food Policy**, v. 125, p. 102650, 2024.

RINI, L.; SCHOUTETEN, J. J.; FABER, I.; FRØST, M. B.; PEREZ-CUETO, F. J. A.; STEUR, H. D. Social media and food consumer behavior: A systematic review. **Trends in Food Science & Technology**, v.143, p 104290, 2024.

SAMESHIMA N.; AKAMATSU, R. A cluster analysis of Japanese consumer perceptions concerning information about the safety of food products. **Food Control**, v.149, p 109723, 2023.

SILVA, F. L. S.; CORREIA, J. R. P.; BASTOS, M. C. C.; OLIVEIRA, M. S.; OLIVEIRA N. S.; OLIVEIRA, S. R. S.; SILVA, C. G. Consumers perception of flies in the municipal market of Chapadinha - MA. **Revista Acadêmica Online**, v. 10, n. 51, p. 1-10, 2024.

SIRICHOKCHATCHAWAN, W.; TANEEPANICHSKUL, N.; PRAPASARAKUL, N. Predictors of knowledge, attitudes, and practices towards food safety among food handlers in Bangkok, Thailand. **Food Control**, v. 126, p. 108020, 2021.

SOON, J. M. Consumers' Awareness and Trust toward Food Safety News on Social Media in Malaysia. **Journal of Food Protection**, v.83, n.3, p.452-459, 2020.

SOON-SINCLAIR, J. M.; HA, T. M.; VANANY, I.; LIMON, M. R.; SIRICHOKCHATCHAWAN, W.; WAHAB, I. R. A.; HAMDAN, R. H.; JAMALUDIN, M. H. Consumers' perceptions of food fraud in selected Southeast Asian countries: a cross sectional study. **Food Security**, v. 16., n. 1, p. 65-77, 2024.

SOUZA, E. J. D.; PACHECO, C O.; COSTA, I. H. L.; DIAS, A. R. G.; ZAVAREZE, E. R. Applications of nanotechnology in essential oil protection to extend the shelf life of fruits and vegetables: A review. **Food control**, v. 170, p. 111044, 2025.

SRIVASTAVA, S.; PANDEY. V. K.; ANURAG SINGH, A.; DASH. K. K.; HUSSAIN DAR, A. H.; RUSTAGI, S. Recent insights on microfluidics applications for food quality and safety analysis: A comprehensive review. **Food Control**, v.168, p. 110869, 2025.

TREIBLMAIER, H.; GARAUS; M. Using blockchain to signal quality in the food supply chain: The impact on consumer purchase intentions and the moderating effect of brand familiarity. **International Journal of Information Management**, v. 68, p. 102514, 2023.

VÁZQUEZ-MELÉNDEZ, E. I.; SMITH, B.; BERGEY P. Food provenance assurance and willingness to pay for blockchain data security: A case of Australian consumers. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v.82, p. 104080, 2025.

VICIUNAITE, V. Alternative food networks on digital platforms: Consumer preferences for platform versus local food attributes. **Journal of Rural Studies**, v. 100, p. 103017, 2023.

VIEIRA, D. A. F.; FILHO, R. A. T.; SILVA, V. M. Word Cloud of consumer perception of different animal origin foods. **Brazilian Journal of Development**, v. 10, n. 4, p. 01-22, 2024.

WALLACE C. A. Foodborne Diseases and Travel - Causes and Prevention. *In*: SMITHERS, G. W. **Encyclopedia of Food Safety**. Amsterdã: Science Direct, 2024, 2ª Ed., p. 251-261.

WU, L.; WU, L.; DAI, X. Using Logistics Companies to Regulate Online Food Safety: Feasibility and Impacts Based on Social Cogovernance in China. **Journal of Food Protection**, v.87, p. 100341, 2024.

YANG, X.; SCHARFF, R. Foodborne Illnesses from Leafy Greens in the United States: Attribution, Burden, and Cost. **Journal of Food Protection**, v.87, p. 100275, 2024.

ZANQUET, M. A.; TEZZA, R.; KIELING, A. P. Let's get some food! The influence of marital status on the attributes' perception of food delivery applications. **Revista De Administração Da UFMS**, v. 17, n. 1, p. 5, 2024.

CAPÍTULO III: MONITORAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE COMÉRCIOS VAREJISTAS DE MURIAÉ-MG

RESUMO

A segurança dos alimentos é essencial no comércio alimentício, exigindo um monitoramento eficaz da higienização para evitar contaminações. Métodos tradicionais, como inspeção visual e testes microbiológicos, possuem limitações, tornando necessária a adoção de técnicas mais rápidas e precisas para garantir a qualidade da limpeza em açougues, hortifrutis, restaurantes e padarias. A tecnologia ATP-bioluminescência se destaca como uma solução inovadora para avaliar a higienização de superfícies em tempo real, detectando resíduos orgânicos e microrganismos com precisão. Além de aumentar a segurança do processo de monitoramento de empresas do setor de alimentos, sua aplicação fortalece a credibilidade dos estabelecimentos. Este estudo analisou a eficácia da higienização em comércios de alimentos em Muriaé-MG, por meio de dois processos de higienização: processo 1 (P1), onde a higienização acontecia com o uso de detergente e sanificante em conjunto e o processo 2 (P2) a higienização acontecia com o uso de detergente previamente e em seguida o uso de sanificante, foi avaliado também o conhecimento dos manipuladores sobre boas práticas de fabricação (BPF) e higiene. A higienização de equipamentos em açougues, hortifrutis, padarias e restaurantes apresenta desafios distintos, conforme evidenciado por análises de ATP-bioluminescência. Em açougues, moedores de carne e tábuas de corte demonstraram altos índices de inconformidade, mesmo após higienização do P2, reforçando a necessidade de atenção redobrada nesses pontos críticos. Nos hortifrutis, a limpeza do picador de legumes foi deficiente em dois dos cinco estabelecimentos analisados, e as tábuas de corte também apresentaram altos índices de contaminação, evidenciando a importância de protocolos rigorosos de higienização. Por outro lado, padarias e restaurantes demonstraram melhor conformidade, possivelmente devido a padrões mais estruturados de limpeza. O estudo comparou métodos de higienização e apontou o P1, apesar de amplamente utilizada, mostrou-se menos eficiente por não incluir uma etapa de enxágue adicional, favorecendo a permanência de resíduos. O processo de higienização P2, recomendada pela legislação, inclui um enxágue final, tornando-se mais segura e eficaz na redução da contaminação. Além disso, a avaliação do conhecimento dos manipuladores de alimentos revelou que, embora compreendam as boas práticas de fabricação (BPF) e os procedimentos operacionais padronizados (POP), ainda há lacunas no entendimento sobre o crescimento de microrganismos e os diferentes tipos de perigos. Os resultados sugerem que treinamentos contínuos podem fortalecer a segurança alimentar, reduzindo riscos de contaminação e garantindo um ambiente de trabalho mais higiênico.

Palavras-chave: Contaminação microbiológica, segurança dos alimentos, treinamentos de manipuladores, limpeza

MONITORING OF SANITATION PROCEDURES AND EVALUATION OF FOOD HANDLERS' KNOWLEDGE ABOUT GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN RETAIL BUSINESSES IN MURIAÉ-MG

ABSTRACT

Food safety is essential in the food trade, requiring effective monitoring of sanitation to avoid contamination. Traditional methods, such as visual inspection and microbiological tests, have limitations, making it necessary to adopt faster and more accurate techniques to ensure the quality of cleaning in butcher shops, fruit and vegetable stores, restaurants and bakeries. ATP-bioluminescence technology stands out as an innovative solution to assess surface sanitation in real time, detecting organic residues and microorganisms accurately. In addition to increasing the safety of the monitoring process for companies in the food sector, its application strengthens the credibility of the establishments. This study analyzed the effectiveness of sanitation in food businesses in Muriaé-MG, through two sanitation processes: process 1 (P1), where sanitation occurred with the use of detergent and sanitizer together; and process 2 (P2), where sanitation occurred with the use of detergent beforehand and then the use of sanitizer. The knowledge of the handlers about good manufacturing practices (GMP) and hygiene was also assessed. The sanitation of equipment in butcher shops, fruit and vegetable shops, bakeries and restaurants presents distinct challenges, as evidenced by ATP-bioluminescence analyses. In butcher shops, meat grinders and cutting boards demonstrated high rates of non-compliance, even after sanitation of P2, reinforcing the need for increased attention at these critical points. In the produce sector, the cleaning of the vegetable chopper was deficient in two of the five establishments analyzed, and the cutting boards also showed high levels of contamination, highlighting the importance of strict hygiene protocols. On the other hand, bakeries and restaurants demonstrated better compliance, possibly due to more structured cleaning standards. The study compared hygiene methods and found that P1, although widely used, was less efficient because it did not include an additional rinsing step, which favored the persistence of residues. The P2 hygiene process, recommended by law, includes a final rinse, making it safer and more effective in reducing contamination. In addition, the assessment of the knowledge of food handlers revealed that, although they understand good manufacturing practices (GMP) and standard operating procedures (SOP), there are still gaps in their understanding of the growth of microorganisms and the different types of hazards. The results suggest that ongoing training can strengthen food safety, reducing contamination risks and ensuring a more hygienic work environment.

Keywords: Microbiological contamination, food safety, food handler training, cleaning

1 INTRODUÇÃO

A segurança dos alimentos é um aspecto essencial no comércio alimentício e o monitoramento da higienização é uma prática indispensável para garantir que os alimentos oferecidos ao consumidor estejam livres de contaminantes microbiológicos (Crandall *et al.*, 2024). Em estabelecimentos como supermercados, restaurantes, açougues e padarias, onde há uma manipulação constante de alimentos, manter os ambientes, superfícies e utensílios devidamente higienizados é um desafio diário (Kamboj *et al.*, 2020). O processo de higienização adequado não apenas evita a contaminação dos produtos alimentícios, mas também protege a saúde pública e reforça a confiança do consumidor no estabelecimento (Alvarez-Molina *et al.*, 2023).

Apesar da importância, monitorar a efetividade da higienização no comércio de alimentos é uma tarefa complexa. A rotina de verificação visual, embora comum, é insuficiente para identificar microrganismos e resíduos que podem ser invisíveis a olho nu (Vasavada; Dickson; Marshall, 2024). Métodos de teste microbiológicos convencionais, que fornecem resultados por meio de cultivos, são eficazes para detectar a presença de contaminantes, mas têm o inconveniente de demorar horas ou até dias para revelar os resultados, o que pode não ser viável em um ambiente onde há manipulação contínua de alimentos e um alto fluxo de consumidores (Jones *et al.*, 2020). Portanto, metodologias que permitam uma avaliação rápida e eficiente da higienização nas superfícies e nos utensílios se torna cada vez mais evidentes e necessárias (Alvarez-Molina *et al.*, 2023).

Nesse contexto, a metodologia de ATP-bioluminescência surge como uma importante ferramenta utilizada no monitoramento da higienização, já que o teste de identificação de adenosina trifosfato (ATP) utiliza a bioluminescência para detectar a presença de resíduos orgânicos e células viáveis em superfícies que foram higienizadas (Moazzami *et al.*, 2023). Esse método é baseado na medição da quantidade de ATP, uma molécula energética presente em todos os organismos vivos, incluindo microrganismos, e que emite luz quando entra em contato com reagentes específicos (Tetro; Sattar, 2021). A intensidade da luz gerada é captada e quantificada por um luminômetro, refletindo diretamente a quantidade de resíduos biológicos presentes. Assim, quanto maior a contagem de ATP, maior a presença de matéria

orgânica na superfície, indicando que a higienização pode não ter sido totalmente eficaz (Moazzami *et al.*, 2023).

O uso da ATP-bioluminescência oferece diversas vantagens para o comércio de alimentos, por ser uma metodologia rápida, que fornece resultados em poucos minutos e permite que o monitoramento seja feito com frequência e em tempo real, facilitando a correção imediata de falhas no processo de limpeza (Tetro; Sattar, 2021). A implementação de metodologias como a ATP-bioluminescência não apenas garante um ambiente mais seguro e limpo, mas também contribui para a reputação do estabelecimento, uma vez que consumidores valorizam locais que adotam práticas de segurança alimentar e se preocupam com a saúde pública (Bakke, 2022).

Desta forma, o monitoramento da higienização por meio da técnica por ATP-bioluminescência representa um avanço importante para o setor alimentício por associar eficiência e rapidez e, ainda promover ambientes seguros, onde se avaliará a eficácia da higienização em estabelecimentos produtores de alimentos, garantindo assim, a satisfação dos consumidores, este estudo objetivou-se na verificação a eficácia da higienização em comércios varejistas de alimentos e o conhecimento de manipuladores de alimentos sobre os requisitos de boas práticas de fabricação (BPF) e higiene de Muriaé-MG.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução deste estudo, foram selecionadas 13 (treze) empresas que comercializadoras de alimentos. Nessas 13 empresas, 20 setores foram avaliados, sendo 05 (cinco) de cada um das 04 (quatro) categorias: 1) Açougues localizados dentro de supermercados; 2) Área de manipulação de vegetais e minimamente processados (hortifrutis); 3) Área de produção de panificação e confeitaria (padarias); 4) Restaurantes comerciais na modalidade de autosserviço.

Os estabelecimentos foram selecionados por possuírem 04 (quatro) requisitos mínimos: 1) Serem localizados exclusivamente na cidade de Muriaé-MG; 2) Possuir alvará sanitário e de localização vigente; 3) Possuir programa de capacitação de BPF para manipuladores; 4) Possuir os procedimentos operacionais padronizados (POPs),

contendo o processo de higienização realizado com solução clorada e detergente neutro diluídos juntos na água potável.

Na condução do experimento, foram avaliados dois processos de higienização:

- Processo 01 (P1): Utilização de detergente neutro juntamente com o sanitizante a base de hipoclorito de sódio (200 ppm) diluídos em água potável. Após o processo de higienização, as superfícies eram enxaguadas e secadas.
- Processo 2 (P2): Processo de higienização utilizando detergente seguido de enxague e posteriormente o uso de hipoclorito de sódio (200 ppm) seguido de um novo enxague e por fim as superfícies eram secadas.

Ao final de cada processo avaliou-se a presença de matéria orgânica por ATP bioluminescência nas superfícies dos equipamentos e utensílios dos estabelecimentos. As análises foram realizadas após o término das atividades comerciais dos estabelecimentos, em dias aleatórios, e sempre após a realização da higienização pelos funcionários.

Por fim, foram avaliados o conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre os requisitos de boas práticas de fabricação (BPF) e higiene, por meio de um questionário *online*.

2.1 PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA

A participação da avaliação do conhecimento dos manipuladores, foi voluntária e consistiu no preenchimento das questões por meio de um celular, *tablet* ou computador. Foram excluídos da pesquisa pessoas com idade inferior a 18 anos.

Para preencher o questionário foi necessário aproximadamente 10 minutos e o voluntário poderia recusar-se a participar ou interromper o preenchimento a qualquer momento, sem penalidades. Os participantes não tiveram benefícios pessoais diretos, mas contribuíram com dados para a pesquisa científica e para subsidiar estratégias de comunicação mais eficientes com a população. Fica garantido a confidencialidade das informações e o anonimato, mesmo quando os resultados da pesquisa foram apresentados em eventos científicos ou publicações. O teor das perguntas não tinha

qualquer intenção de constrangimento dos participantes ao responder alguma questão.

Os riscos foram mínimos, podendo ocorrer vazamento das informações prestadas, porém informações pessoais não serão divulgadas. Como medida de administração do risco de vazamento das informações, os dados coletados foram armazenados em computadores com acesso exclusivo, por meio de senha, pelos pesquisadores do estudo, de modo a garantir privacidade e sigilo. Além disso, como a pesquisa foi em ambiente virtual, poderia ocorrer perda de dados e a limitação de assegurar total confidencialidade e o potencial risco de sua violação. Para minimizar tal risco, os participantes foram orientados a evitar o uso de dispositivos públicos e compartilhados. Caso o participante não se sentisse confortável em responder alguma das perguntas, poderiam optar pela escolha da resposta “Prefiro não responder”.

Todos os participantes concordaram expressamente, assinalando ter ciência do Termo de Consentimento e Livre Esclarecido (Apêndice F). Esta etapa passou por aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário FAMINAS – sob o nº CAAE 80801224.2.0000.5105.

2.2 UTILIZAÇÃO DE ATP-BIOLUMINESCÊNCIA PARA VERIFICAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO

Foi utilizado na coleta “*swab*” estéril da marca 3M (*Clean Trace*), respeitando as recomendações técnicas e as recomendações de segurança para o uso do material disponibilizado pela fabricante.

Em cada setor estudado, foram avaliados 04 (quatro) tipos de superfícies pré-definidas para cada categoria (Quadro 1).

Nas superfícies correspondentes (1) e (7) do Quadro 1, os *swabs* de ATP bioluminescência foram esfregados na superfície do utensílio que entra em contato direto com o alimento (lâmina de corte), formando um ângulo de 30°, por três vezes. Com relação as superfícies (2), (3), (4), (5), (6) e (8) do Quadro 1, os *swabs* foram esfregados nas principais áreas de contato de alimentos da superfície por três vezes, formando um ângulo de 30° com a superfície, sendo utilizado molde estéril que

delimita as áreas amostradas de 5 cm x 10 cm (50 cm²), em dois pontos distintos, totalizando 100 cm².

As coletas das amostras eram realizadas com a caneta de swabs *Clean Trace Surface* (3M), onde foram introduzidos em cubeta contendo o complexo enzimático luciferina-luciferase, de acordo com a recomendação do fabricante. Na cubeta, ocorria a reação entre o ATP e o complexo enzimático formando luz cuja quantidade já medida, entre 10 e 15 segundos, em um luminômetro (Figura 01) que compõe o equipamento *Kit Clean Trace* (3M), sendo os resultados expressos em log₁₀ de URL (Unidades Relativas de Luz).

Quadro 01. Categoria dos estabelecimentos e superfícies a serem avaliadas.

Categorias	Superfícies avaliadas
1) Restaurantes comerciais na modalidade de autosserviço	Faca de aço inoxidável com cabo em polipropileno (1), bancada de aço inoxidável (2), tábua de polietileno (3) e utensílio de inox (4).
2) Área de produção de panificação e confeitaria	Faca de aço inoxidável com cabo em polipropileno (1), bancada de aço inoxidável (2), cilindro de massas (5) e misturador de massas (6).
3) Área de manipulação de minimamente processados de hortifrutigranjeiros	Faca de aço inoxidável com cabo em polipropileno (1), bancada de aço inoxidável (2), tábua de polietileno (3) e picador de legumes (7).
4) Açougues localizados dentro de supermercados	Faca de aço inoxidável com cabo em polipropileno (1), bancada de aço inoxidável (2), tábua de polietileno (3) e moedor de carnes (8).

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 01. *Kit Clean Trace*, marca 3M, utilizado no experimento, contendo caneta swab, cubeta com o complexo enzimático luciferina-luciferase e luminômetro.



Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados obtidos eram classificados como: em condições satisfatórias, de alerta e insatisfatórias (Quadro 02), conforme as recomendações do fabricante, em Unidades Relativas de Luz (URL) / por 100cm².

Quadro 02. Classificação de resultados atingidos no teste de ATP.

Unidades Relativas de Luz (URL)	Condição de higiene da superfície
150 URL (2,18 log URL)	Condição satisfatória
Entre 151 e 300 URL (2,18 - 2,48 log URL)	Condição de alerta
acima de 300 URL (2,48 log URL)	Condição insatisfatória

Fonte: Manual fabricante (3M).

2.3 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PROCESSO 01 DE HIGIENIZAÇÃO COM O USO DO ATP BIOLUMINESCÊNCIA

Antes de cada verificação (item 2.2), as superfícies foram higienizadas conforme detalhado no processo 01 (P1), utilizando os seguintes materiais: detergente neutro; água sanitária; esponja dupla face nova (3M) e tecido multiuso descartável (28x50cm, INOVEN).

Após o uso dos equipamentos e utensílios dos estabelecimentos, procedia-se o enxague com água corrente e higienização com a solução contendo o detergente e o sanitizante com auxílio de uma esponja. Após, procedia-se o enxágue com água corrente e a secagem com auxílio de tecido multiuso descartável.

Para o preparo da solução, a água sanitária (conforme orientação estipulada no rótulo para a concentração de 200 ppm) e 15 mL de detergente neutro eram diluídos para 1 L de água.

2.4 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PROCESSO 02 DE HIGIENIZAÇÃO COM O USO DO ATP BIOLUMINESCÊNCIA

Após a avaliação da condição de higiene das superfícies realizadas no primeiro teste (item 2.3) foi realizada a padronização do sanitizante a base de hipoclorito segundo ABNT NBR 9425 (2005).

Posteriormente as empresas passaram por novas orientações dos procedimentos padronizados de higienização, detalhada no processo 02 (P2), onde foi determinada a higienização de forma estruturada em duas etapas, limpeza seguida de sanificação. Para este experimento foram utilizados os seguintes materiais: detergente neutro (Químio, Minas Gerais-BR); detergente alcalino (Químio, Minas Gerais-BR) água sanitária (Globo, Minas Gerais-BR); esponja dupla face nova (3M) e pano multiuso descartável (28x50cm, INOVEN).

Após o uso dos equipamentos e utensílios dos estabelecimentos, na primeira etapa da higienização, procedeu-se o processo de limpeza somente com água potável

e detergente neutro, exceto para a categoria “d) Açougues localizados dentro de supermercados” (Quadro 1), que foi utilizado detergente alcalino (Químio, Minas Gerais-BR), sendo os produtos adquiridos no comércio local. Em seguida ao enxágue foi aplicada solução de hipoclorito de sódio à 200 ppm, utilizando solução comercial de cloro à aproximadamente 10% (segunda etapa). Após, procedia-se novo enxágue com água corrente e a secagem com auxílio de tecido multiuso descartável.

Após o processo P2 de higienização, foram repetidas as coletas de amostras e as análises pelo método de ATP-bioluminescência (conforme descrito no item 2.2), de acordo com cronograma pré-definido pelas empresas.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada análise estatística, sendo utilizado o Teste t para dados pareados a 5% de probabilidade comparando a bioluminescência proveniente de ATP para os sanificantes utilizados juntos ou separadamente nos diferentes estabelecimentos e nos diferentes utensílios de manipulação de alimentos. As análises foram realizadas utilizando o software R (R-Core Team, 2021).

2.6 AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE MURIAÉ-MG, SOBRE OS REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Foi aplicado um questionário *online*, contendo perguntas de múltipla escolha e discursivas, com o intuito de avaliar o conhecimento de manipuladores de alimentos da cidade de Muriaé-MG, sobre os requisitos de boas práticas e higiene (Apêndice G). Como pré-requisito, só responderam o questionário manipuladores que participaram no último ano de treinamento de BPF das 13 empresas participantes. O questionário foi realizado pela plataforma *Google Forms* e encaminhado o *link* diretamente aos grupos de comunicação interna dos manipuladores de alimentos, durante todo o mês de setembro de 2024, obtendo-se adesão de 32 colaboradores.

Com o objetivo de avaliar o conhecimento dos manipuladores, foram elaboradas perguntas sobre conceitos essenciais para a segurança alimentar, como Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), contaminação cruzada e microrganismos, assim como, foram questionados quais as 03 (três) primeiras palavras que pensavam ao escutar sobre segurança dos alimentos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DE AÇOUQUES LOCALIZADOS DENTRO DE SUPERMERCADOS

O Quadro 3 são apresentados os resultados da análise de cinco açougues, em relação a moedores de carne, tábuas de corte, facas e bancadas, sendo as análises realizadas em duas fases: com higienização conjunta e separada.

Quadro 03. Processo de higienização P1 e P2 nas superfícies de açougues.

Categoria	Etapa	Bancada (RLU)	Faca (RLU)	Moedor (RLU)	Tábua (RLU)
Açougue 1	P1	71	34	189	112
	P2	14	18	188	93
Açougue 2	P1	23	22	50	75
	P2	20	2	72	75
Açougue 3	P1	87	94	143	99
	P2	13	90	132	102
Açougue 4	P1	7	22	153	115
	P2	18	12	143	115
Açougue 5	P1	149	21	278	212
	P2	141	21	199	201

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados indicaram que, para o moedor de carnes, 03 (três) dos 05 (cinco) açougues apresentaram inconformidade em estado de alerta no moedor com a higienização conjunta. No P2, com higienização separada, o padrão de

inconformidade se manteve em dois dos açougues, enquanto um deles mostrou melhoria, passando a apresentar conformidade satisfatória. Já para tábua de corte, 01 (um) açougue apresentou não conformidade em estado de alerta tanto no teste com higienização conjunta quanto no teste com higienização separada, indicando a necessidade de melhorias consistentes na higienização dessa superfície.

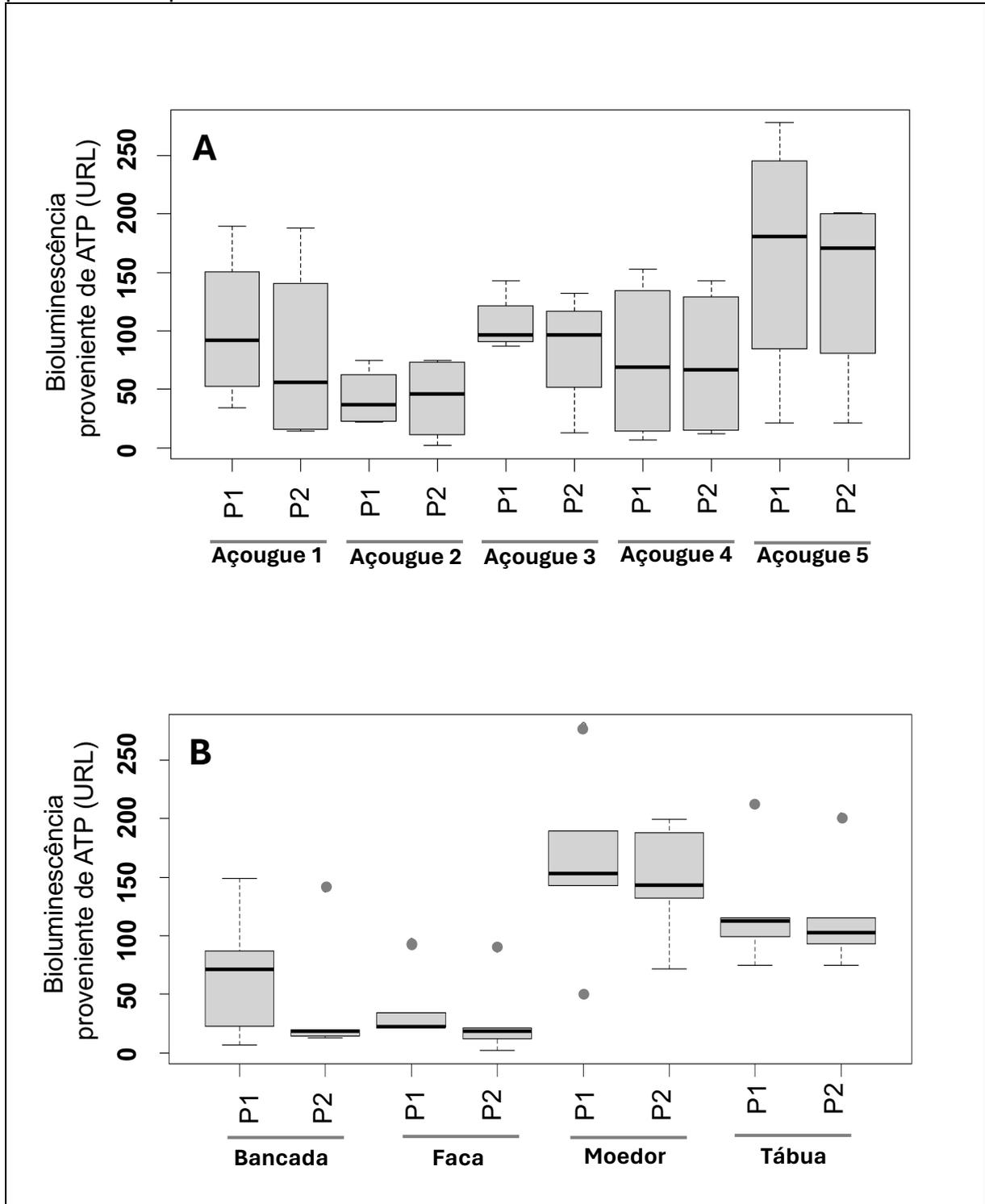
Por se tratar de estabelecimento comercial, aspectos operacionais podem ser um ponto crucial para que os procedimentos implantados sejam executados efetivamente sem erros, tendo em vista a rotatividade de colaboradores, assim como as escalas de trabalho em turno variados, diante disto, as análises de P1 e P2, podem sofrer inconsistências.

Vidal Júnior *et al.* (2022), destacaram a complexidade de se manter o controle de qualidade nos açougues do Brasil. Estudos apontam, que o alto nível de risco para contaminação, nesses estabelecimentos devido a variedade de oscilação de temperaturas, individualidade comum de países tropicais e a minuciosidade de detalhes para higienização dos equipamentos, como o caso de moedores de carne, podendo colocar em perigo a saúde pública (Nagel-Alne *et al.*, 2022; Morasi *et al.*, 2022; Austin; Oudit; Harris, 2023; Balta, *et al.*, 2024; Dadios *et al.*, 2024). Tendo em vista que a matéria prima principal do setor, apresenta alto nível de contaminação, devido sua alta atividade de água (A_w), procedimentos mais eficazes se fazem necessário.

Não foram observadas diferenças estatísticas ($p > 0,05$) para a bioluminescência entre os processos P1 e P2 nos açougues, conforme teste t a 5% de probabilidade (Figura 02).

Os resultados dos testes para facas e bancadas foram satisfatórios em todos os açougues, sugerindo que esses itens recebem uma higienização mais eficaz e frequente. Superfícies metálicas, com características uniformes e lisas, são comumente de maior facilidade no procedimento de higienização de açougues (Albors-Garrigos, 2020).

Figura 02. Comparação entre bioluminescência proveniente de ATP entre açougues (A) e nos utensílios avaliados neste estudo (B), considerando o processo de higienização P1 e P2. Os pequenos círculos de cor cinza indicam a presença de *outliers* nas amostras. Não houve diferença para bioluminescência à 5% de probabilidade pelo teste *t*. URL – Unidade Relativa de Luz.



Fonte: dados da pesquisa.

3.2 AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DE ÁREAS DE MANIPULAÇÃO DE VEGETAIS E MINIMAMENTE PROCESSADOS

Em relação as áreas de manipulação de vegetais e minimamente processados (hortifrutis), todos os cinco estabelecimentos apresentaram inconformidade no picador de legumes (Quadro 04). Com o processo de higienização P1, três hortifrutis estavam em estado de alerta, enquanto dois foram classificados em condições insatisfatórias para este equipamento. Já com o processo de higienização P2, os resultados mantiveram-se consistentes, com poucas melhorias observáveis.

Quadro 04. Processo de higienização P1 e P2 nas superfícies de hortifrutis.

Categoria	Etapa	Bancada (RLU)	Faca (RLU)	Picador de legumes (RLU)	Tábua (RLU)
Hortifruti 1	P1	62	12	167	149
	P2	12	11	193	112
Hortifruti 2	P1	24	20	190	180
	P2	23	17	193	181
Hortifruti 3	P1	67	56	401	245
	P2	60	53	302	189
Hortifruti 4	P1	18	16	177	201
	P2	15	10	193	171
Hortifruti 5	P1	66	24	330	168
	P2	17	21	312	119

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o item tábua de corte, quatro hortifrutis apresentaram inconformidade em estado de alerta em P1. Já em P2, apenas um dos hortifrutis alcançou um resultado satisfatório, enquanto os demais permaneceram em estado de alerta. Os picadores de legumes possuem lâminas entrelaçadas que dificultam a perfeita higienização, assim como as tábuas que se deterioram com mais facilidade, que aderem resíduos decorrente da manipulação das frutas e verduras, procedimentos melhores precisam ser desenvolvidos e monitorados nessas situações (Boakye *et al.*, 2023).

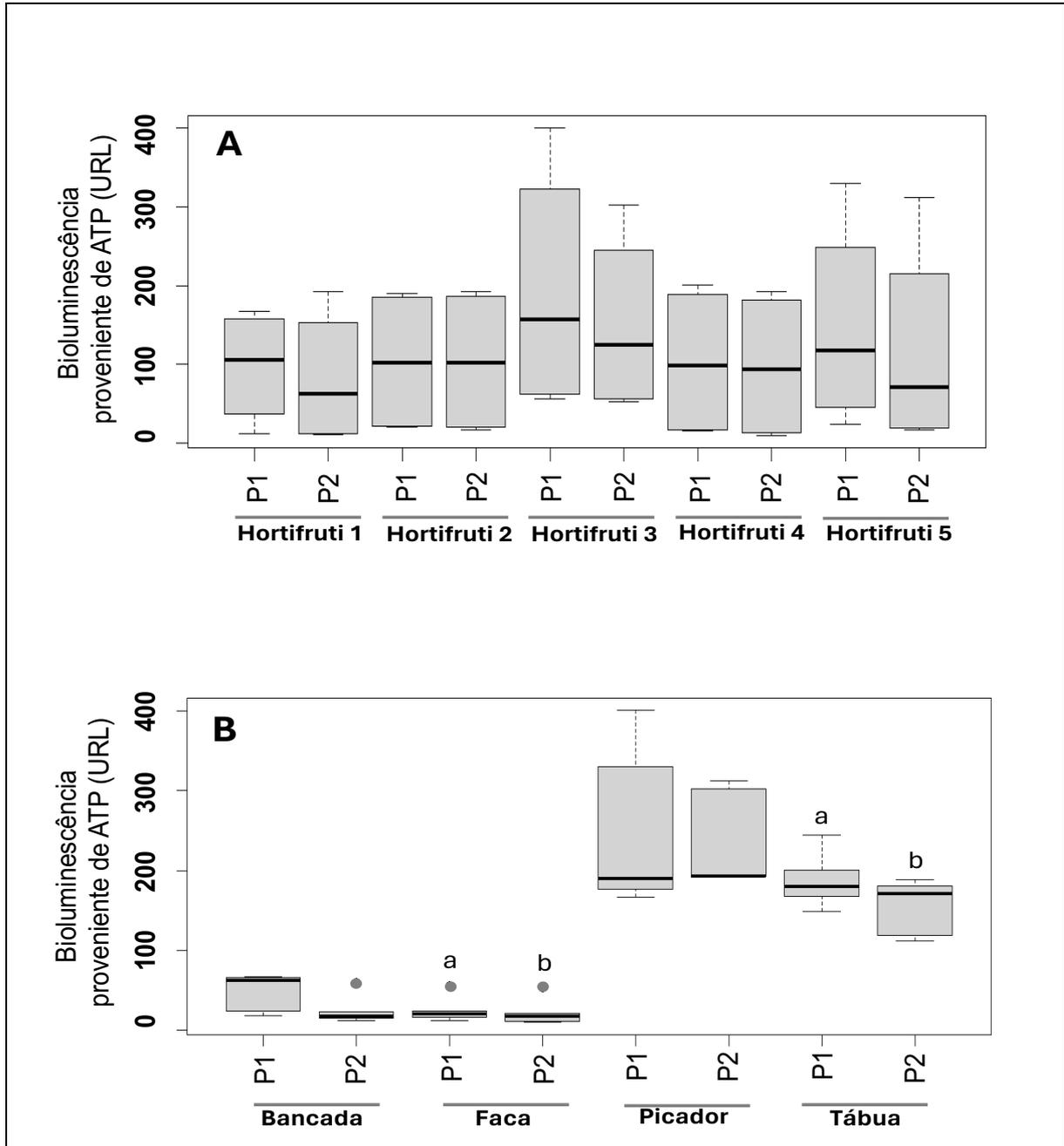
Os testes realizados com facas e bancadas em todos os hortifrutis demonstraram resultados satisfatórios, sugerindo que esses itens seguem padrões adequados de higienização, provavelmente devido às características uniformes e lisas de superfícies metálicas, com maior facilidade no procedimento de higienização (Albors-Garrigos, 2020).

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) para bioluminescência entre os tratamentos de higienização para os processos 01 e 02 (Figura 03), indicando que o processo de higienização impacta diretamente a redução de resíduos nesses equipamentos.

Os resultados refletem a importância de uma higienização mais específica e controlada, especialmente para equipamentos com maior potencial de contaminação cruzada, como o picador de legumes, tendo em vista que os vegetais são fonte de proliferação de microrganismos (Eslahi *et al.*, 2023). São necessários procedimentos adequados da higienização como imersão, efetivando o processo de redução de resíduos e microrganismos (Drissner; Gekenidis, 2024). De acordo com Bakke (2022), em situações de maior criticidade, deve-se melhorar também o procedimento de monitorização da eficácia da limpeza, principalmente por testes rápidos, como de ATP-bioluminescência.

O material da tábua que habitualmente é utilizada nos hortifrutis, possuem facilidade de aderência de ranhuras, ao serem utilizadas as facas nesses utensílios, como a matéria prima possui características de manter resíduos aderidos, procedimentos específicos se fazem necessários.

Figura 03. Comparação entre bioluminescência proveniente de ATP entre Hortifrutis (A) e nos utensílios avaliados neste estudo (B), considerando o processo de higienização P1 e P2. Os pequenos círculos de cor cinza indicam a presença de *outliers* nas amostras. Letras diferentes indicam que houve diferença para bioluminescência entre os tratamentos à 5% de probabilidade pelo teste *t*. URL – Unidade Relativa de Luz.



Fonte: dados da pesquisa.

3.3 AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DE ÁREAS DE PRODUÇÃO DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA

Nas áreas de produção de panificação e confeitaria (padarias) avaliadas, as bancadas, batedeiras, facas e liquidificadores, apresentaram resultados satisfatórios, sem nenhuma inconformidade identificada (Quadro 05).

Quadro 05. Processo de higienização P1 e P2 nas superfícies de padarias.

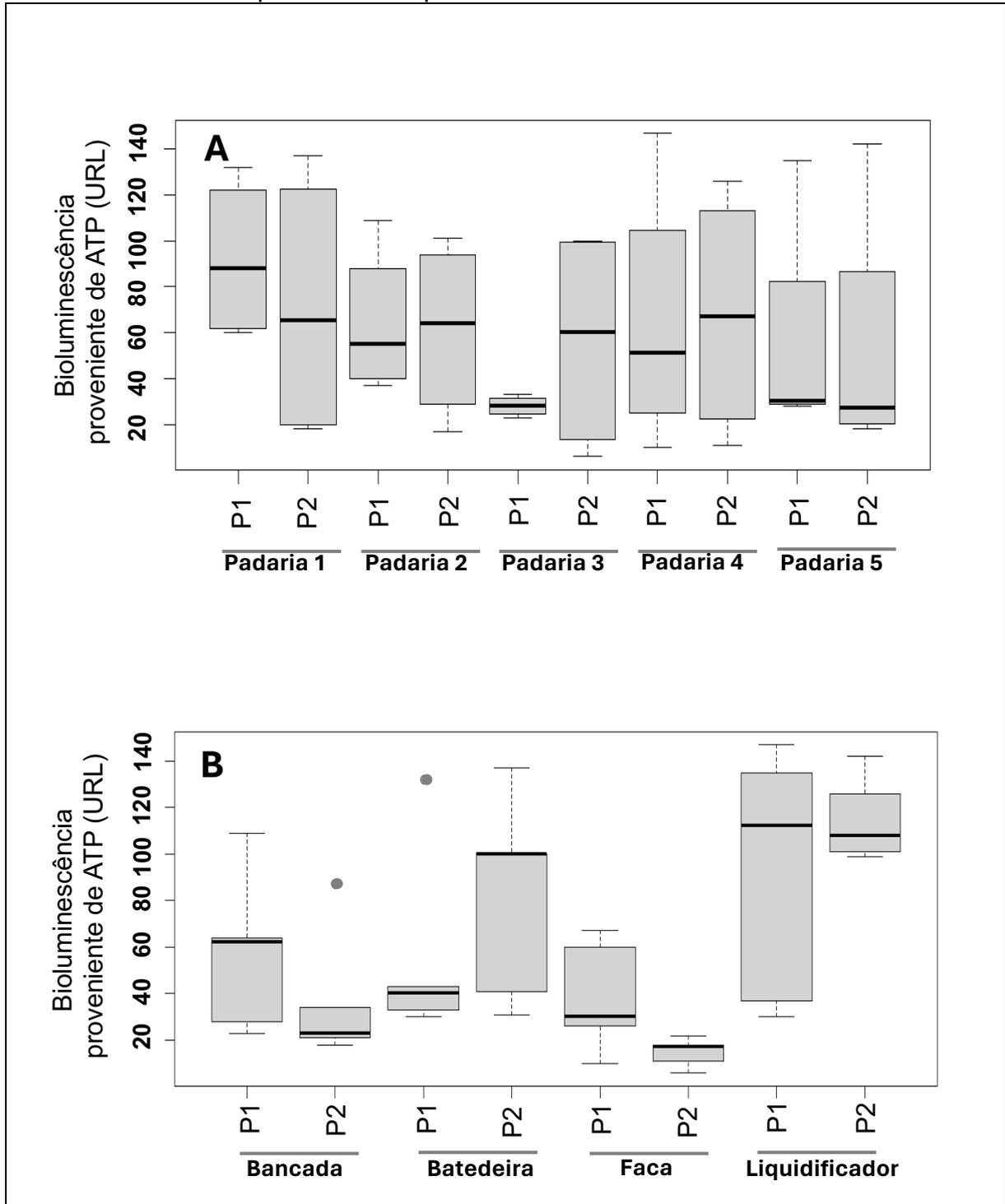
Categoria	Etapa	Bancada (RLU)	Batedeira (RLU)	Faca (RLU)	Liquidificador (RLU)
Padaria 1	P1	64	132	60	112
	P2	18	137	22	108
Padaria 2	P1	109	43	67	37
	P2	87	41	17	101
Padaria 3	P1	23	33	26	30
	P2	21	100	6	99
Padaria 4	P1	62	40	10	147
	P2	24	100	11	126
Padaria 5	P1	28	30	30	135
	P2	23	31	18	142

Fonte: Elaborado pelo autor.

Estudos nacionais e internacionais, apontam que áreas de processamento de farinha, como as padarias, apesar de apresentarem acúmulo de sujidades com facilidade, possuem um processo de higienização eficaz, devido aos resíduos aderidos aos equipamentos e utensílios serem predominantemente carboidratos, nutrientes solúveis em água. Este fato reflete no baixo índice de contaminação dos produtos deste segmento, já que o teor de água dos produtos reduz drasticamente no processo de cocção (Coelho; Andrade; Moura, 2021; Copetti; Bernardi; Garcia, 2024; Singha, 2025).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para bioluminescência entre os tratamentos nas padarias (Figura 04). A presença de *outliers* foi observada em algumas amostras, mas, de modo geral, a higienização mostrou-se eficaz e dentro dos padrões esperados para assegurar a segurança alimentar.

Figura 04. Comparação entre bioluminescência proveniente de ATP entre Padarias (A) e nos utensílios avaliados neste estudo (B), considerando o processo de higienização P1 e P2. Os pequenos círculos de cor cinza indicam a presença de *outliers* nas amostras. Não houve diferença para bioluminescência entre os tratamentos à 5% de probabilidade pelo teste *t*. URL – Unidade Relativa de Luz.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As padarias apresentam uma maior facilidade de limpeza em comparação com outros estabelecimentos devido à natureza dos resíduos presentes nos equipamentos

e utensílios, que são predominantemente fontes de carboidratos e nutrientes solúveis em água. Esses resíduos são mais facilmente removidos durante o processo de higienização, resultando em maior eficiência na limpeza. Adicionalmente, a drástica redução do teor de água nos produtos durante a cocção contribui para a diminuição da atividade microbológica, reduzindo significativamente o risco de contaminação. Essa combinação de fatores torna as padarias, em termos gerais, menos susceptíveis a contaminantes.

3.4 AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DE RESTAURANTES COMERCIAIS NA MODALIDADE DE AUTOSSERVIÇO

Nos cinco restaurantes avaliados (Quadro 06), os resultados obtidos para bancadas, batedeiras, facas e liquidificadores foram satisfatórios, evidenciando a conformidade higiênico-sanitária.

Quadro 06. Processo de higienização P1 e P2 nas superfícies de restaurantes.

Categoria	Etapa	Bancada (RLU)	Faca (RLU)	Tábua (RLU)	Utensílio (RLU)
Restaurante 1	P1	89	76	10	19
	P2	61	19	18	10
Restaurante 2	P1	64	35	75	139
	P2	14	5	70	130
Restaurante 3	P1	39	9	131	13
	P2	19	19	101	17
Restaurante 4	P1	111	40	101	47
	P2	110	19	21	43
Restaurante 5	P1	138	17	38	116
	P2	69	9	17	27

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neves *et al.* (2020), afirmam que apesar da alta demanda de produção em momentos específicos, o setor da hospitalidade, que engloba os restaurantes comerciais, possui boa adequação nos processos de higienização. Diante disto, o monitoramento deve acontecer principalmente nos momentos de maior fluxo de

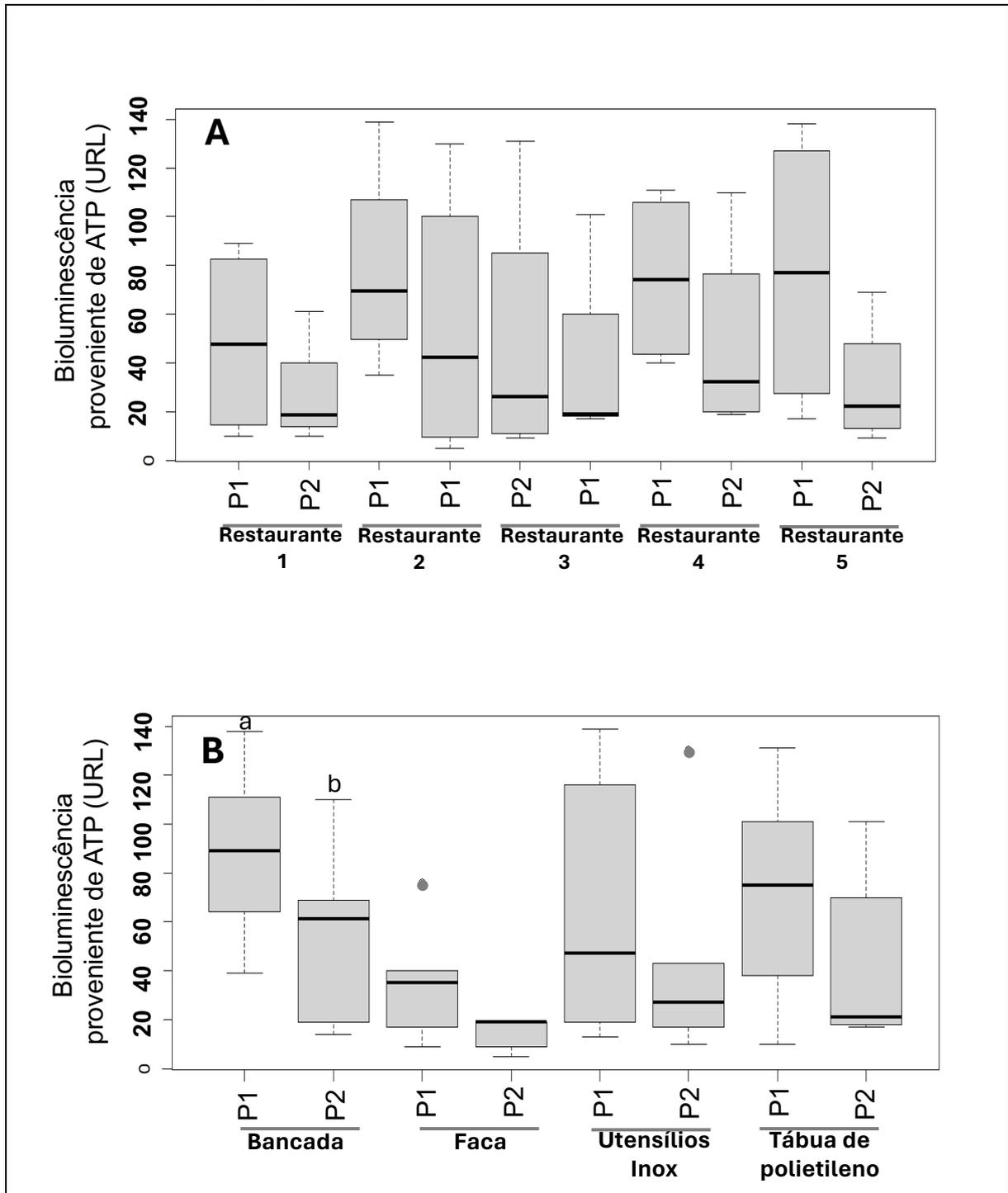
produção e atendimento, tendo em vista que apesar de apresentar em melhores condições de higiene, os riscos de contaminação são os mesmos (Almatawah; Al-Mutairi; Varghese, 2024).

Sousa *et al.* (2020) destacam ainda que outros pontos de adequação devem ser levados em consideração para a avaliação de conformidade desta categoria de estabelecimento, como manutenção preventiva, controle de temperatura etc., já que a deterioração e perecibilidade dos produtos são mais contundentes que os demais setores avaliados.

Diferenças significativas ($p < 0,05$) foram observadas entre os tratamentos na análise de bioluminescência (Figura 05), o que indica variabilidade nas práticas de higienização entre os restaurantes. Essa diferença pode ser atribuída a fatores como a frequência e o método de limpeza empregado por cada estabelecimento.

A eficácia das práticas de higienização nos restaurantes comerciais depende de uma abordagem contínua e estratégica, especialmente em momentos de maior demanda, quando o risco de falhas no processo de limpeza aumenta. O monitoramento constante desses períodos críticos é essencial para garantir que os padrões de higiene sejam mantidos, minimizando a possibilidade de contaminação. A integração de práticas como a manutenção preventiva e o controle rigoroso das temperaturas também é crucial para assegurar a qualidade e segurança dos alimentos oferecidos aos consumidores. Esses fatores, quando alinhados de forma eficiente, garantem a conformidade com as normas sanitárias e a preservação da integridade dos produtos, refletindo positivamente na reputação e confiança dos estabelecimentos da categoria de hospitalidade. Assim, a implementação de medidas preventivas e a adaptação constante às necessidades do setor são fundamentais para mitigar os riscos de contaminação e preservar a saúde pública.

Figura 05. Comparação entre bioluminescência proveniente de ATP entre Restaurantes (A) e nos utensílios avaliados neste estudo (B), considerando o processo de higienização P1 e P2. Os pequenos círculos de cor cinza indicam a presença de *outliers* nas amostras. Diferentes letras indicam que houve diferença para bioluminescência entre os tratamentos à 5% de probabilidade pelo teste *t*. URL – Unidade Relativa de Luz.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.5 AVALIAÇÃO GERAL DOS PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO EM COMÉRCIOS VAREJISTAS DE ALIMENTOS

A higienização nos setores de açougues, hortifrutis, padarias e restaurantes requer protocolos específicos para cada tipo de estabelecimento. Nos açougues, a limpeza de equipamentos como moedores e tábuas de corte deve ser rigorosa devido ao risco de contaminação com carnes. Nos hortifrutis, a atenção é voltada para o manuseio de alimentos frescos e perecíveis, com foco na prevenção de contaminação cruzada. As padarias, embora mais fáceis de higienização, necessitam de controle contínuo. Já os restaurantes enfrentam desafios com o alto volume de produção e atendimento, demandando monitoramento constante da higienização, manutenção preventiva e controle de temperatura.

Os resultados evidenciam a importância de práticas rigorosas de higienização para reduzir riscos microbiológicos. A adoção do processo de higienização P2 pode contribuir para melhores resultados, especialmente em equipamentos críticos. Recomenda-se a implementação de protocolos padronizados de limpeza, aliados a monitoramento frequente por ATP-bioiluminescência para garantir a segurança dos alimentos.

3.6 AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE MURIAÉ-MG SOBRE OS REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Quanto aos dados do questionário *online* com manipuladores de alimentos de Muriaé-MG, verificou-se adesão de 32 participantes (Apêndice H), sendo todos funcionários de 13 empresas do setor de comércio de alimentos de Muriaé-MG.

Nas duas primeiras questões, que abordam o significado de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimento Operacional Padronizado (POP), a maioria, 84,4% (n=27) e 87,5% (n=28), respectivamente, respondeu corretamente, demonstrando um entendimento satisfatório sobre conceitos essenciais à segurança dos alimentos. Esses dados sugerem que a maioria dos envolvidos na pesquisa reconhece a importância de procedimentos padronizados para a manipulação segura.

Quanto a importância de seguir as Boas Práticas de Manipulação/Fabricação para produzir alimentos seguros (questão 07), constatou-se 93,8% (n=30) de acertos, indicando conhecimento da importância de se adotar práticas seguras na manipulação de alimentos. Estudos sobre boas práticas de fabricação comprovam que manipuladores de alimentos treinados possuem um melhor conhecimento e interpretação sobre termos técnicos e aspectos de padronização nos processos produtivos (Hounkpe *et al.*, 2023; Fanta *et al.*, 2023; Bulochova *et al.*, 2024; Acosta *et al.*, 2024).

Em relação ao entendimento sobre contaminação no ambiente de manipulação, os manipuladores foram questionados sobre a contaminação cruzada (questão 03), o conceito de microrganismos (questão 04), onde são encontrados (questão 05), quais os locais propícios para contaminação (questão 06) e o que inibe sua multiplicação (questão 11). Cerca de 81,3% (n=26) dos participantes foram capazes de definir corretamente o conceito como a transferência de microrganismos de um alimento para outro (contaminação cruzada) e o mesmo número conseguiu responder o que são os microrganismos e o fator que inibe a sua multiplicação.

Já um número menor de manipuladores respondeu corretamente onde é possível encontrar microrganismos com 78,1% (n=25) e qual ambiente são comumente proliferados, com 62,3% (n=20). Resultados estes relativamente alto em comparação com estudos semelhantes, os quais comprovam que a menor parte dos manipuladores em estudo possuem o entendimento correto sobre o de contaminação de ambientes e proliferação de microrganismos (Engdaw; Tesfaye; Worede, 2023; Chauhan, *et al.* 2024; Mohamed; Evans, 2024). Cota *et al.* (2023), destacam ainda, que os manipuladores de alimentos exibiam baixa confiança e clareza sobre temperaturas seguras de alimentos.

Em relação aos perigos que contaminam os alimentos, classificados em físicos, químicos e biológicos (questão 08), 68,8% (n=22) dos participantes responderam corretamente. De acordo com Wallace (2024) este aspecto é comumente confundido por parte de colaboradores que trabalham com alimentos, tendo em vista que o tópico que possui mais ênfase nos treinamentos é referente à perigos biológicos.

Quanto ao uso correto do uniforme (questão 09) e uso de adornos (questão 10), 75% (n=24) e 84,4% (n=27) dos participantes, respectivamente, responderam corretamente as alternativas e identificaram a necessidade de pedir orientação ao responsável quanto à limpeza e solicitar outra peça de uniforme, quando necessário,

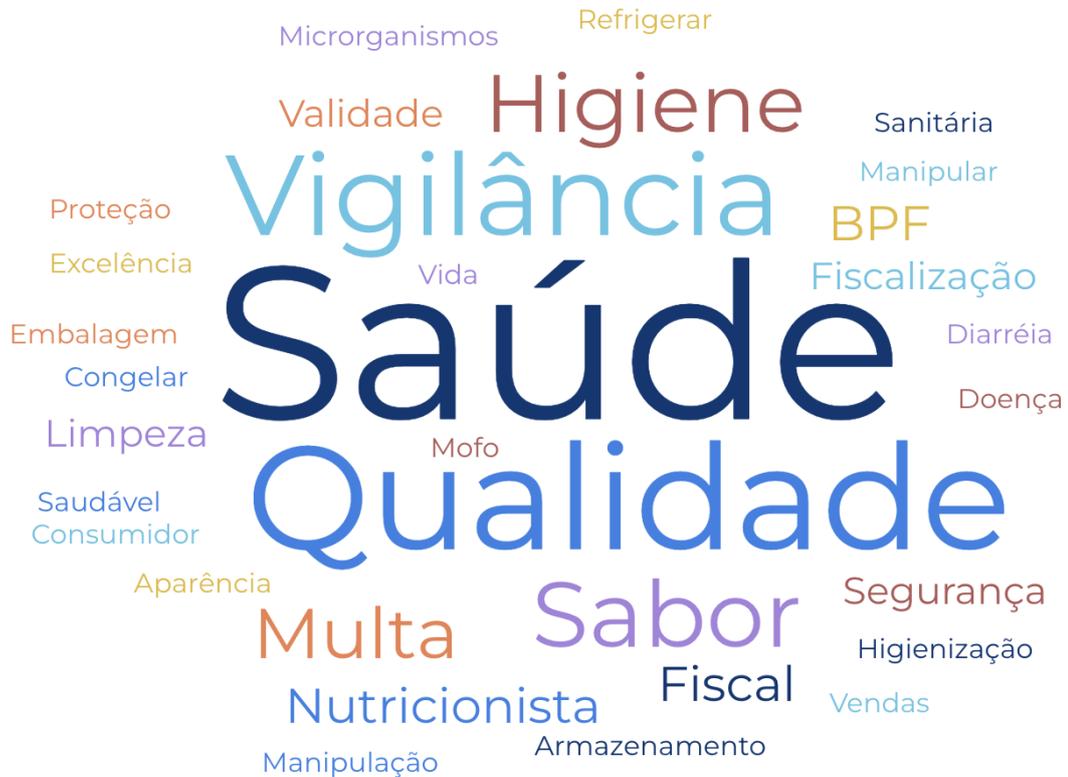
além de compreenderem que o uso de adornos não deve ocorrer devido acumularem sujeira e aumentarem o risco de contaminação e acidentes. Esse resultado sugere que a maioria dos participantes entendem a importância dos requisitos de higiene pessoal, tendo em vista que a legislação brasileira preconiza que para garantir que as refeições sejam seguras para o consumo, os funcionários devem seguir rigorosamente todas as medidas de higiene pessoal, assim como, o uso correto do uniforme, devendo ser exclusivo para uso na área de produção, sempre limpo, bem conservado e em condições adequadas para preservar a segurança dos alimentos (Brasil, 2002; Brasil, 2004).

A maioria dos respondentes, 84,4% (n=27) responderam corretamente que, em caso de dúvidas sobre procedimentos, devem consultar o Manual de Boas Práticas de Manipulação, POP ou o responsável pelo serviço. Esse resultado indica que sabem onde buscar informações confiáveis. Conforme exposto por Ma *et al.* (2024), as informações de fontes adversas podem colocar em risco a operação de uma empresa de alimentos e, principalmente, a saúde dos consumidores, tendo em vista que a *internet* é de fácil acesso atualmente, facilitando o encontro de informações sem comprovação científica o que pode gerar falha na comunicação institucional da empresa. Kasza *et al.* (2024), confirmam ainda que falhas na comunicação institucional podem gerar riscos à eficácia dos programas de controle de qualidade e consequentemente a segurança dos alimentos.

Os manipuladores também foram questionados sobre as três primeiras palavras que vinham à mente quando ouviam o termo "Segurança dos Alimentos". Os respondentes apresentaram uma variedade de respostas, refletindo suas percepções e associações mais imediatas (Apêndice I) e em seguida foi elaborada uma nuvem de palavras (n=96), destacando proporcionalmente as mais mencionadas (Figura 06).

As 5 palavras mais frequente citadas foram "saúde", "qualidade", "vigilância", "sabor" e "higiene". Os manipuladores associam fortemente segurança dos alimentos com a saúde do consumidor, seguido de qualidade do produto, indicando uma percepção de que a segurança dos alimentos requer vigilância, monitoramento e controle rigorosos. Apresentam ainda uma visão de que alimentos seguros devem manter suas propriedades organolépticas, como o sabor, além da higiene dos estabelecimentos e dos produtos.

Figura 06. Nuvem de palavras sobre a associação de manipuladores de alimentos quanto ao termo “segurança dos alimentos”.



Fonte: Dados da pesquisa, desenvolvido por Infogram (2024).

Pesquisas demonstram que o manipulador de alimentos possui entendimento sobre qualidade e segurança dos alimentos, assim como sobre os aspectos legais, uma vez que participam de capacitação periódicas sobre os programas de boas práticas e segurança de alimentos (Sirichokchatchawan; Taneepanichskul; Prapasarakul, 2021; Guennouni *et al.*, 2022).

A legislação vigente institui que todo manipulador de alimentos precisa receber treinamento periódico sobre requisitos de contaminantes alimentares; Doenças transmitidas por alimentos; Manipulação higiênica dos alimentos e Boas Práticas (Brasil, 2002). As menções a "multa" e "fiscalização" reforçam uma preocupação com o cumprimento das normas regulamentares para evitar penalidades, destacando a importância de um ambiente de trabalho que priorize tanto a segurança quanto o cumprimento legal.

4 CONCLUSÃO

Em açougues, a higienização dos moedores de carne e das tábuas de corte requer maior atenção, especialmente em estabelecimentos onde os índices de inconformidade se mantiveram altos mesmo com higienização em duas etapas.

Nos hortifrutis, a higienização do picador de legumes mostrou-se deficiente, com resultados insatisfatórios em dois dos cinco estabelecimentos. A tábua de corte também apresentou índices elevados de inconformidade, reforçando a necessidade de práticas rigorosas de higienização para esses equipamentos.

As padarias e restaurantes estudados demonstraram um bom nível de conformidade, com resultados satisfatórios para todos os equipamentos testados. Isso pode estar relacionado a padrões mais estruturados de limpeza nessas categorias de estabelecimentos.

O método de higienização conjunta, embora amplamente utilizado em estabelecimentos comerciais de alimentos e sem apresentar níveis elevados de contaminação segundo a tecnologia de monitoramento por ATP-bioluminescência, foi menos eficiente. Isso se deve provavelmente à ausência de uma etapa de enxágue adicional, o que aumenta a possibilidade de resíduos remanescentes após a higienização. Por outro lado, a higienização com uso de detergente, enxague e sanitizante, além de ser recomendada pela legislação, inclui uma etapa final de enxágue, proporcionando maior segurança no processo de higienização e na redução da contaminação.

Este estudo destaca a importância de práticas de higienização consistentes e adequadas para assegurar a segurança dos alimentos. As diferenças observadas entre os estabelecimentos indicam que a implementação de protocolos padronizados e o monitoramento frequente são essenciais para reduzir os riscos de contaminação e garantir a saúde dos consumidores.

Quanto aos manipuladores de alimentos, os resultados indicam que os participantes possuem um conhecimento satisfatório sobre boas práticas de manipulação de alimentos, com destaque para a compreensão sobre BPF e POP. No entanto, áreas como as condições favoráveis para o crescimento de microrganismos e a distinção entre tipos de perigos ainda apresentam margem para aprimoramento.

Os resultados sugerem que treinamentos focados nas boas práticas de fabricação podem impactar positivamente na segurança dos alimentos e higiene no ambiente de trabalho, reduzindo assim os riscos específicos de contaminação e garantindo a eficácia do programa de boas práticas instituídas.

REFERÊNCIAS

ALBORS-GARRIGOS, J. Barriers and enablers for innovation in the retail sector: Co-innovating with the customer. A case study in grocery retailing. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 55, p. 102077, 2020.

ALMATAWAH, Q.; AL-MUTAIRI, S.; VARGHESE, J. Monitoring foodborne pathogens of food served at an institutional cafeteria. **Applied Food Research**, v. 4, p. 100497, 2024.

ALVAREZ-MOLINA, A.; COBO-DÍAZ, J. F.; ALEXA, E. A.; CRISPIE, F.; PRIETO, M.; LOPEZ, M.; COTTER, P. D.; ALVAREZ-ORDÓÑEZ, A. Sequencing-based analysis of the microbiomes of Spanish food processing facilities reveals environment-specific variation in the dominant taxa and antibiotic resistance genes. **Food Research International**, v. 173, n. 2, p. 113442, 2023.

AUSTIN, J. W.; OUDIT, D.; HARRIS, R. Microbiological safety of meat | Clostridium botulinum and botulism. *In*: DIKEMAN, M. **Encyclopedia of Meat Sciences**. Amsterdã: Science Direct, 2023, 3ª Ed., p. 245-253.

BALTA, I.; LEMON, J.; MURNANE, C.; PET, I.; VINTILA, T.; MCCLEERY, D.; CALLAWAY, T.; DOUGLAS, A.; STEF, L.; CORCIONIVOSCHI, N. The One Health aspect of climate events with impact on foodborne pathogens transmission. **One Health**, v. 19, p. 100926, 2024.

BAKKE, M. A Comprehensive Analysis of ATP Tests: Practical Use and Recent Progress in the Total Adenylate Test for the Effective Monitoring of Hygiene. **Journal of Food Protection**, v. 85, n. 7, p. 1079-1095, 2022.

BITTSNICH, D. Food Safety in Global Trade: Opportunities and Challenges to Trade Harmonization. *In*: SMITHERS, G. W. **Encyclopedia of Food Safety**. Amsterdã: Science Direct, 2024, 2ª Ed., p. 474-481.

BOAKYE, M. K.; TORNAYI, J. M.; DZUBEY, I.; ADZOYI, P.; AYIMAH, J. C.; BOAKYE, D. S.; WIAFE, E. D. Assessment of food hygiene and safety knowledge, attitude, and practices of fruit and vegetable vendors in the Ho central market, Ghana. **Heliyon**, v. 9, p. 19579, 2023.

COELHO, R. H.; ANDRADE, V. O. A.; MOURA, G. S. Food contamination and its predisposing factors: an integrative review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 10071-10087, 2021.

COPETTI, M. V.; BERNARDI, A. O.; GARCIA, M. V. Food spoilage fungi: Main agents, sources and strategies for control. **Advances in Food and Nutrition Research**, v. 112, p. 1-15, 2024.

CRANDALL, P. G.; O'BRYAN, C. A.; WANG, D.; GIBSON, K. E.; OBE T. Environmental monitoring in food manufacturing: Current perspectives and emerging frontiers. **Food Control**, v.159, p. 110259, 2024.

DADIOS, N.; IMAZAKI, P. H.; MILLINS, C.; THOMAS, L. F. Economic evidence for the control of meatborne parasites in Europe: A scoping review. **Food Control**, v. 165, p. 110659, 2024.

DRISSNER, D.; GEKENIDIS, M. T. Fruits and Vegetables. *In*: SMITHERS, G. W. **Encyclopedia of Food Safety**. Amsterdã: Science Direct, 2024, 2ª Ed., p. 10-19.

ESLAHI, A. V.; MAMEDOVA, S.; NASSIBA, R.; KARANIS, P. Unveiling risks in healthy food: Vegetables and fruits are linked to the distribution chain of protozoan parasites. **Food Microbiology**, v. 123, p. 104592, 2024.

JONES, S. L.; RICKE, S. C.; KEITH ROPER, D.; GIBSON, K. E. Swabbing the surface: critical factors in environmental monitoring and a path towards standardization and improvement. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 60, n. 2, p. 225–243, 2020.

MOAZZAMI, M.; BERGENKVIST, E.; BOQVIST, S.; FROSTH, S.; LANGSRUD, S.; MØRETRØ T.; VÅGSHOLM I.; HANSSON I. Assessment of ATP-Bioluminescence and Dipslide Sampling to Determine the Efficacy of Slaughterhouse Cleaning and Disinfection Compared with Total Aerobic and Enterobacterales Counts. **Journal of Food Protection**, v. 86, p. 100155, 2023.

MORASI, R. M.; SILVA, A. Z.; NUÑEZ, K. V. M.; DANTAS, S. T. A.; FAGANELLO C.; JULIANO L. C. B.; TIBA-CASAS, M. R.; PANTOJA, J. C. F.; AMARANTE, A. F.; JÚNIOR, A. F.; RALL, V. L. M.; SILVA, N. C. C. Overview of antimicrobial resistance and virulence factors in *Salmonella* spp. isolated in the last two decades from chicken in Brazil. **Food Research International**, v. 162A, p. 111955, 2022.

NAGEL-ALNE, G. E.; MURPHY, E.; MCCAUSLIN, B.; HAUGE, S. J.; SCHRØDER-PETERSEN, D. L.; HOLTJE, J.; ALVSEIKE, O. Meat safety legislation and its opportunities and hurdles for innovative approaches: A review. **Food Control**, v. 141, p. 109160, 2022.

NEVES, E. G. F.; CUNHA, S. F. V.; CARDOSO, A. L.; SILVA, N. A. B.; ALMEIDA, A. D.; OLIVEIRA, L. T.; BARUD, W. A. Caracterização das condições higiênico - sanitárias no preparo de alimentos do setor hoteleiro da cidade de Ouro Preto – MG. **Tecnologia de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos**, v. 1, p. 378-396, 2020.

TETRO, J. A.; SATTAR S. A. The Application of ATP Bioluminescence for Rapid Monitoring of Microbiological Contamination on Environmental Surfaces: A Critical Review. **InfectionControl.tips**, v. 1, p. 1-14, 2021.

KAMBOJ, S.; GUPTA, N.; BANDRAL, J. D.; GANDOTRA G.; ANJUM, N. Food safety and hygiene: A review. **International Journal of Chemical Studies**, v. 8, n. 2, p. 358-368, 2020.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

SINGHA, S. K.; AUNSARY, L.; AHMED, M. B.; KARMOKAR, A.; KHAN, M. I. H. Assessment tools for evaluating the efficiency of practices to control food safety performance indicators in cereal-based small-medium scale food manufacturing establishments in Bangladesh. **Food Control**, v. 167, p. 110838, 2025.

SOUSA, A. A.; PAZ, F. A. N.; CARVALHO, L. M. F.; BEZERRA, K. C. B.; LANDIM, L. A. S. R. Hygienic-sanitary conditions in units producing meals: a review. **Research, Society and Development**, v. 9, n.11, p. 46891110017, 2020.

VASAVADA, P. C.; DICKSON, J. S.; MARSHALL, D. L. Importance of Environmental Monitoring Programs. *In*: SMITHERS, G. W. **Encyclopedia of Food Safety**. Amsterdã: Science Direct, 2024, 2^a Ed., p. 249-260.

VATIN, G.; THÉOLIER, J.; DOMINGUEZ, S.; GODEFROY, S. B. Fraud or cross-contamination? The case of small-scale meat processors in Quebec, Canada. **Food Control**, v. 150, p. 109763, 2023.

VIDAL JÚNIOR, P. O.; CARDOSO, R. C. V.; NUNES, I. L.; LIMA, W. K. S. Quality and Safety of Fresh Beef in Retail: A Review. **Journal of Food Protection**, v. 85, n. 3, p. 435–447, 2022.

3 CONCLUSÃO GERAL

A segurança dos alimentos é um elemento central para a saúde pública global e está diretamente relacionada à qualidade de vida das populações. A revisão de literatura apresenta evidência a devida importância para garantir alimentos seguros e livres de contaminantes não é apenas uma necessidade, mas também um desafio crescente diante do aumento populacional projetado para as próximas décadas. Com a estimativa de que a população mundial crescerá significativamente até 2050, os órgãos governamentais e as empresas produtoras enfrentarão pressões significativas para atender à demanda por alimentos de qualidade e seguros, em meio a desafios como mudanças climáticas, desigualdades econômicas e avanços tecnológicos. Neste contexto, legislações internacionais como o *Codex Alimentarius* e as normas nacionais, como as adotadas no Brasil, desempenham papel essencial ao estabelecer padrões mínimos de qualidade e segurança higiênico-sanitária, adaptáveis a diferentes realidades regionais e culturais.

O papel das Boas Práticas de Fabricação (BPF) é fundamental para operacionalizar os princípios de segurança dos alimentos em toda a cadeia produtiva. Essas ferramentas são indispensáveis para a prevenção de doenças de transmissão hídrica e alimentar, especialmente em países em desenvolvimento, onde a vulnerabilidade aos patógenos é mais alta devido à precariedade em infraestrutura e fiscalização. No entanto, o impacto das BPF depende diretamente do conhecimento e da capacitação dos manipuladores de alimentos. Apesar de um entendimento satisfatório em áreas gerais, ainda existem lacunas críticas, necessidade de treinamentos contínuos e específicos.

Os consumidores, como atores centrais na cadeia alimentar, demonstram crescente preocupação com a segurança e a qualidade dos alimentos. Aspectos como higiene, apresentação dos colaboradores, integridade das embalagens e condições de armazenamento são frequentemente considerados no momento da compra. Essa conscientização reflete não apenas o impacto das regulamentações e campanhas educativas, mas também a importância da confiança entre consumidores e fornecedores. Reputação, recomendações e transparência são fatores-chave para fortalecer esse vínculo, garantindo que a percepção positiva dos consumidores se

traduza em maior adesão às práticas de segurança alimentar por parte dos estabelecimentos.

A utilização de tecnologias avançadas para monitoramento e controle é outro pilar essencial para a segurança dos alimentos. Métodos como a análise de ATP-bioluminescência destacam-se por sua capacidade de avaliar rapidamente a eficácia das práticas de higienização em diversos contextos. Em particular, açougues e hortifrutis enfrentam maiores desafios relacionados à higienização de equipamentos, enquanto padarias e restaurantes apresentam maior conformidade devido à padronização de protocolos. Esses dados reforçam a importância de práticas adaptadas às necessidades específicas de cada tipo de estabelecimento, complementadas por monitoramento contínuo e revisões periódicas.

Por fim, o futuro da segurança dos alimentos depende da integração harmoniosa entre legislação, práticas padronizadas, inovação tecnológica e conscientização de manipuladores e consumidores. Apenas com essa abordagem multifacetada será possível enfrentar os desafios globais e garantir que o acesso a alimentos seguros, nutritivos e de qualidade seja uma realidade para todos. A sinergia entre esses elementos fortalece o sistema da cadeia de alimentos, promovendo um equilíbrio sustentável entre produtividade, segurança e saúde pública. Com o avanço de tecnologias, a implementação de legislações mais robustas e a ampliação da educação alimentar, o setor estará mais preparado para lidar com os desafios futuros, assegurando não apenas a saúde dos consumidores, mas também a confiança e a longevidade do sistema alimentar global.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR DE ALIMENTOS, SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS

Convido você a participar como voluntário(a) da pesquisa “Percepção dos consumidores e manipuladores de alimentos sobre segurança dos alimentos e monitoramento da eficácia da higienização em serviços de alimentação e comércios varejistas de alimentos”, cujo objetivo é avaliar a percepção do consumidor de alimentos, sobre as condições higiênico-sanitárias de empresas produtoras de alimentos. O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é verificar se a interpretação dos consumidores de alimentos sobre condições de higiene compatíveis com as normas de vigilância sanitária vigente.

Para participar da pesquisa você deverá responder um questionário estruturado com questões relacionadas aos seus dados pessoais; conhecimento sobre boas práticas de fabricação e sobre doenças transmitidas por alimentos; e outros aspectos pertinentes a percepção de consumidores. O tempo estimado para sua participação é de, aproximadamente, 10 minutos.

Os riscos envolvidos na participação nesta pesquisa são considerados mínimos e podem envolver o vazamento das informações prestadas e a fase em ambiente virtual, poderá ocorrer perda de dados e a limitação de assegurar total confidencialidade e o potencial risco de sua violação. Para minimizar os riscos serão tomadas as seguintes providências: Os participantes deverão evitar o uso de dispositivos públicos e compartilhados os dados coletados serão armazenados em computadores com acesso exclusivo, por meio de senha, pelos pesquisadores do estudo, de modo a garantir privacidade e sigilo.

Em termos de benefício por sua participação você contribuirá com dados para pesquisas científicas e para subsidiar estratégias de comunicação mais eficientes com a população.

Sua participação é voluntária e gratuita e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. você também não terá nenhum gasto por participar deste estudo. Ainda assim, ressalta-se que o pesquisador e o IF Sudeste MG se responsabilizam por esta pesquisa e, em caso de danos decorrentes de sua participação, você tem assegurado o direito a buscar indenização.

Você poderá obter informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento que desejar, por meio do contato com o pesquisador responsável, e é livre para participar ou recusar-se a participar, podendo retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento.

Sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo, garantindo-se também sua privacidade. Além disso, você não será identificado em nenhuma publicação.

Os resultados desta pesquisa estarão à sua disposição quando ela for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5(cinco) anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo uma delas entregue a você e a outra arquivada pelo pesquisador responsável.

Após ser informado(a) dos objetivos deste estudo de maneira clara e detalhada e ter tido a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas, concordo com o presente termo, registrando minha anuência em participar da pesquisa.

CONTATOS DO PESQUISADORES RESPONSÁVEIS:

Mestrando: Vagner César da Silva

Endereço: Rua Dr. Newton Resende, nº 324, Seg. Andar

CEP: 36.880-065 / Muriaé– MG

Fone: (32) 98830-4074

E-mail: vagner.silva@professor.faminas.edu.br

Orientadora: Aurélia Dornelas de Oliveira Martins

Endereço: Rua Maria Meireles Marota, nº 10, apto 302

CEP: 36.180-000 / Rio Pomba – MG

Fone: (32) 3571-5713

E-mail: aurelia.dornelas@ifsudestemg.edu.br

Em caso de dúvidas sobre os aspectos éticos, você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa que aprovou esta pesquisa e informar o número CAAE 80801224.2.0000.5105. Este comitê é um órgão colegiado que avalia as pesquisas com seres humanos, observando os interesses dos participantes e os cuidados em relação à sua integridade e dignidade, contribuindo assim com o desenvolvimento de pesquisas dentro dos padrões éticos nacionais e internacionais.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP/UNIFAMINAS

Av. Cristiano Ferreira Varella, 655, Bairro Universitário,

Muriaé-MG, CEP: 36888-233

Fone: (32) 3729-7518 / E-mail: comiteetica@unfaminas.edu.br

- 1) Concordo em participar da pesquisa
- 2) Discordo em participar da pesquisa

APÊNDICE B**QUESTIONÁRIO PERCEÇÃO DO CONSUMIDOR DE ALIMENTOS, SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS**

Seção 1: Caracterização geral, para detalhamento global dos entrevistados.

1) Você reside em Muriaé-MG:

- Sim
 Não

2) Gênero:

- Masculino
 Feminino
 Prefiro não responder

3) Idade:

- 17 anos ou menos
 18 a 24 anos
 25 a 34 anos
 35 a 44 anos
 45 a 54 anos
 55 a 64 anos
 65 anos ou mais

4) Estado civil:

- Solteiro (a)
 Casado (a) / União estável
 Divorciado (a)
 Viúvo (a)

5) Nível de escolaridade/titulação:

- Alfabetizado (lê e escreve)
 Ensino fundamental
 Ensino médio
 Ensino superior
 Especialização
 Mestrado
 Doutorado
 Pós doutorado

6) Natureza da sua ocupação principal:

- Empregado do setor público
 Empregado do setor privado
 Estudante Autônomo
 Empreendedor
 Do lar
 Aposentado
 Desempregado
 Outros

7) Renda familiar bruta mensal (considerar a renda de TODOS os integrantes da residência).

- Até R\$ 1.412,00
 Entre R\$ 1.413,00 e R\$ 4.236,00

- () Entre R\$ 4.237,00 e R\$ 8.472,00
- () Entre R\$ 8.473,00 e R\$ 12.708,00
- () Entre R\$ 12.709,00 e R\$ 16.944,00
- () Maior que R\$ 15.841,00

8) Incluindo você, quantas pessoas moram na residência? (responda no formato de número).

Seção 2: Conhecimento sobre segurança dos alimentos.

9) Você tem o conhecimento que existem leis federais, estaduais e municipais que direcionam políticas sanitárias e de segurança dos alimentos que as empresas devem seguir para poderem fabricar ou comercializar alimentos?

- () Sim
- () Não

10) Você considera que consumir alimentos de empresas que seguem as diretrizes de segurança dos alimentos e vigilância sanitária pode ser importante para sua saúde?

- () Sim
- () Não

11) Você, ou algum conhecido, já teve algum tipo de doença relacionada com o consumo de alimentos contaminados?

- () Sim
- () Não

12) Você já deixou de comprar em algum estabelecimento que não possuía o alvará de fiscalização da vigilância sanitária?

- () Sim
- () Não

13) Dos itens a seguir, qual seu grau de importância na decisão de compra de um gênero alimentício, avalie com nota numeral de 1 a 5, onde 1 é nada importante e 5 muito importante):

- () Condições de limpeza do local
- () Condições de higiene do colaborador
- () Ver que as paredes e piso do local possuem bom acabamento e de cor clara
- () Condições da embalagem dos alimentos
- () Condições de temperatura dos alimentos
- () Boa avaliação nos aplicativos de delivery
- () Possuir alvará sanitário em dia e exposto
- () Ser uma empresa de boa reputação na cidade

Quais as três primeiras palavras e/ou sensações vem a sua mente quando você pensa em segurança dos alimentos?

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____

APÊNDICE C

DADOS DA PESQUISA ONLINE COM CONSUMIDORES DE ALIMENTOS, SEÇÃO 1 - CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participantes	307	100%
Local de residência		
Muriaé-MG	174	56,7%
Outros municípios	133	43,3%
Gênero		
Masculino	113	36,8%
Feminino	193	62,9%
Não relatado	1	0,3%
Idade		
18 a 24 anos	46	15,0%
25 a 34 anos	101	32,9%
35 a 44 anos	89	29,0%
45 a 54 anos	35	11,4%
55 a 64 anos	21	6,8%
65 anos ou mais	15	4,9%
Estado civil		
Solteiro (a)	146	47,6%
Casado (a) / União estável	135	44,0%
Divorciado (a)	18	5,9%
Viúvo (a)	8	2,6%
Escolaridade		
Alfabetizado (lê e escreve)	4	1,3%
Ensino fundamental	4	1,3%
Ensino médio	48	15,6%
Ensino superior	113	36,8%
Pós-graduação	138	45,0%
Ocupação profissional principal		
Empregado do setor público	79	25,7%
Empregado do setor privado	94	30,6%
Estudante	43	14,0%
Autônomo	38	12,4%
Empreendedor	27	8,8%
Do lar	4	1,3%
Aposentado	11	3,6%
Desempregado	3	1,0%
Outros	8	2,6%
Renda bruta mensal familiar		
Até R\$ 1.412,00	19	6,2%
Entre R\$ 1.413,00 e R\$ 4.236,00	88	28,7%
Entre R\$ 4.237,00 e R\$ 8.472,00	98	31,9%
Entre R\$ 8.473,00 e R\$ 12.708,00	47	15,3%
Entre R\$ 12.709,00 e R\$ 16.944,00	36	11,7%
Maior que R\$ 16.945,00	19	6,2%

Pessoas residindo na mesma residência		
Sozinho	56	18,2%
Duas pessoas	94	30,6%
Três pessoas	80	26,1%
Quatro pessoas	63	20,5%
Cinco pessoas	10	3,3%
Seis pessoas	4	1,3%

Fonte: Dados da pesquisa.

APÊNDICE D

**DADOS DA PESQUISA ONLINE COM CONSUMIDORES DE ALIMENTOS,
SEÇÃO 2 - PERCEPÇÃO SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE
EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS**

Participantes	n=307	100%
Conhecimento da existência de leis que direcionam políticas sanitárias e de segurança dos alimentos que as empresas devem seguir para poderem fabricar ou comercializar alimentos		
Sim	268	87,3%
Não	39	12,7%
Considera que consumir alimentos de empresas que seguem as diretrizes de segurança dos alimentos e vigilância sanitária são importantes para a saúde		
Sim	300	97,7%
Não	7	2,3%
O participante ou algum conhecido, relata já ter ocorrido algum tipo de doença relacionada com o consumo de alimentos contaminados		
Sim	209	68,1%
Não	98	31,9%
Avaliação de itens relacionados a decisão de compra de um gênero alimentício, quanto grau de importância		
<i>Condições de limpeza do local</i>		
Nenhuma importância	4	1,3%
Pouca importância	6	2,0%
Indiferente	6	2,0%
Importante	33	10,7%
Muito importante	258	84,0%
<i>Condições de higiene do colaborador</i>		
Nenhuma importância	4	1,3%
Pouca importância	6	2,0%
Indiferente	6	2,0%
Importante	44	14,3%
Muito importante	247	80,4%
<i>Condições da embalagem dos alimentos</i>		
Nenhuma importância	4	1,3%
Pouca importância	6	2,0%
Indiferente	7	2,2%
Importante	66	21,5%
Muito importante	224	73,0%
<i>Condições de temperatura dos alimentos</i>		
Nenhuma importância	4	1,3%
Pouca importância	8	2,6%
Indiferente	12	3,9%
Importante	62	20,2%
Muito importante	221	72,0%
<i>Boa avaliação nos aplicativos de delivery</i>		
Nenhuma importância	10	3,3%

Pouca Importância	16	5,2%
Indiferente	40	13,0%
Importante	125	40,7%
Muito importante	116	37,8%
<i>Possuir alvará sanitário em dia e exposto</i>		
Nenhuma importância	7	2,2%
Pouca Importância	9	2,9%
Indiferente	32	10,5%
Importante	78	25,4%
Muito importante	181	59,0%
<i>Ser uma empresa de boa reputação na cidade</i>		
Nenhuma importância	6	2,0%
Pouca Importância	8	2,6%
Indiferente	22	7,1%
Importante	98	31,9%
Muito importante	173	56,4%
<i>Ser um alimento de sabor agradável</i>		
Nenhuma importância	5	1,6%
Pouca Importância	5	1,6%
Indiferente	11	3,6%
Importante	57	18,6%
Muito importante	229	74,6%
<i>Ser uma indicação de conhecidos</i>		
Nenhuma importância	8	2,6%
Pouca Importância	14	4,6%
Indiferente	50	16,3%
Importante	124	40,4%
Muito importante	111	36,1%
<i>Ver que as paredes e piso do local possuem bom acabamento e de cor clara</i>		
Nenhuma importância	13	4,2%
Pouca Importância	22	7,2%
Indiferente	37	12,1%
Importante	86	28,0%
Muito importante	149	48,5%

Fonte: Dados da pesquisa.

APÊNDICE E

**NÚMERO DE VEZES QUE UMA PALAVRA FOI CITADA PELOS
CONSUMIDORES DE ALIMENTOS QUANDO QUESTIONADOS SOBRE QUAIS
SÃO AS TRÊS PALAVRAS QUE VINHAM À MENTE QUANDO ESCUTAVAM O
TERMO “SEGURANÇA DOS ALIMENTOS” (N=921)**

Palavra	Vezes	Palavra	Vezes	Palavra	Vezes	Palavra	Vezes
Higiene	113	Prevenção	3	Atendimento	1	Longevidade	1
Qualidade	108	Proteção	3	Benefícios	1	Luvas	1
Saúde	90	Seguro	3	Biossegurança	1	Manejo	1
Limpeza	58	Tranquilidade	3	Cheirosa	1	Manuseio	1
Validade	47	Acesso	2	Clareza	1	Medo	1
Sabor	24	Acondicionamento	2	Comer	1	Microbiologia	1
Segurança	24	Alimentação	2	Condições	1	Naturalidade	1
Bem-Estar	20	Assepsia	2	Confiável	1	Necessária	1
Saudável	19	Atenção	2	Conhecimento	1	Nutricional	1
BPF	12	Bactérias	2	Conservantes	1	Nutrientes	1
Contaminação	12	Bom	2	Consumo	1	Nutritivo	1
Fiscalização	12	Certificação	2	<i>Control</i>	1	Odor	1
Conservação	11	Comida	2	Crianças	1	Orgânica	1
Cuidado	11	Compromisso	2	Delícia	1	Orgânicos	1
Armazenamento	10	Conforto	2	Dever	1	Padrão	1
Confiança	10	Consumidor	2	Direito	1	Padrões	1
Microrganismos	9	Cor	2	Educação	1	Paladar	1
Nutrição	9	Durabilidade	2	EPI	1	Pasteurização	1
Procedência	9	Importância	2	Equilíbrio	1	Patogênicos	1
Alimentos	8	Inocuidade	2	Escassez	1	Patógenos	1
Aparência	8	Lei	2	Estudo	1	Perfeito	1
Controle	8	Legislação	2	Ética	1	Pesquisas	1
Embalagem	8	Limpo	2	Exigência	1	Política	1
Higienização	8	Perigos	2	Falta	1	Precisão	1
Organização	8	Preço	2	Feira	1	Preservação	1
Vigilância	7	Preocupação	2	Felicidades	1	Processamento	1
Doença	6	Refrigeração	2	Fresca	1	Produção	1
Inspeção	6	Restaurante	2	Frito	1	Quente	1
Manipulação	6	Saciedade	2	Fungos	1	Regras	1
Responsabilidade	6	Sanificação	2	Garantia	1	Respeito	1
Agrotóxicos	5	Sustentabilidade	2	Glúten	1	Sabores	1
Confiabilidade	5	Tecnologia	2	Gostoso	1	<i>Safety</i>	1
Natural	5	Vencimento	2	Higiênico	1	Salubridade	1
Preparo	5	Açúcar	1	<i>Hygiene</i>	1	Saneamento	1
Vida	5	Adequação	1	Infecção	1	Sanitária	1

Anvisa	4	Alergia	1	Inócuo	1	Sanitário	1
Cheiro	4	Alergias	1	Insegurança	1	Sanitização	1
Fabricação	4	Alívio	1	Internação	1	Saudáveis	1
Frescos	4	Almoço	1	Jantar	1	Seguros	1
Intoxicação	4	Alvará	1	Lactose	1	Sódio	1
Naturais	4	Ambiente	1	Lanche	1	Temperatura	1
Nutricionista	4	Anemia	1	Lavagem	1	Textura	1
Industrialização	3	APPCC	1	Leis	1	Transgênico	1
Normas	3	Apresentação	1	Liberdade	1	Transparência	1
Origem	3	Aspecto	1	Logística	1	Vitaminas	1

Nota: Somente as 100 primeiras palavras foram utilizadas para a elaboração da nuvem de palavras, conforme recomendações, para facilitar a leitura.

Fonte: Dados da pesquisa.

APÊNDICE F

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - CONHECIMENTOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE MURIAÉ-MG, SOBRE OS REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Convido você a participar como voluntário(a) da pesquisa “Percepção dos consumidores e manipuladores de alimentos sobre segurança dos alimentos e monitoramento da eficácia da higienização em serviços de alimentação e comércios varejistas de alimentos”, cujo objetivo é avaliar os conhecimentos de manipuladores de alimentos da cidade de Muriaé-MG, sobre os requisitos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Higiene. O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é verificar se o conhecimento teórico sobre BPF são compatíveis com as normas de vigilância sanitária vigente.

Para participar da pesquisa você deverá responder um questionário estruturado com questões relacionadas a Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Higiene. O tempo estimado para sua participação é de, aproximadamente, 10 minutos.

Os riscos envolvidos na participação nesta pesquisa são considerados mínimos e podem envolver o vazamento das informações prestadas e a fase em ambiente virtual, poderá ocorrer perda de dados e a limitação de assegurar total confidencialidade e o potencial risco de sua violação. Para minimizar os riscos serão tomadas as seguintes providências: Os participantes deverão evitar o uso de dispositivos públicos e compartilhados os dados coletados serão armazenados em computadores com acesso exclusivo, por meio de senha, pelos pesquisadores do estudo, de modo a garantir privacidade e sigilo.

Em termos de benefício por sua participação você contribuirá com dados para pesquisas científicas e para subsidiar estratégias de comunicação mais eficientes com a população.

Sua participação é voluntária e gratuita e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você também não terá nenhum gasto por participar deste estudo. Ainda assim, ressalta-se que o pesquisador e o IF Sudeste MG se responsabilizam por esta pesquisa e, em caso de danos decorrentes de sua participação, você tem assegurado o direito a buscar indenização.

Você poderá obter informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento que desejar, por meio do contato com o pesquisador responsável, e é livre para participar ou recusar-se a participar, podendo retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento.

Sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo, garantindo-se também sua privacidade. Além disso você não será identificado em nenhuma publicação.

Os resultados desta pesquisa estarão à sua disposição quando ela for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5(cinco) anos e, após esse tempo, serão destruídos.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo uma delas entregue a você e a outra arquivada pelo pesquisador responsável.

Após ser informado(a) dos objetivos deste estudo de maneira clara e detalhada e ter tido a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas, concordo com o presente termo, registrando minha anuência em participar da pesquisa.

CONTATOS DO PESQUISADORES RESPONSÁVEIS:

Mestrando: Vagner César da Silva

Endereço: Rua Dr. Newton Resende, nº 324, Seg. Andar

CEP: 36.880-065 / Muriaé– MG

Fone: (32) 98830-4074

E-mail: vagner.silva@professor.faminas.edu.br

Orientadora: Aurélia Dornelas de Oliveira Martins

Endereço: Rua Maria Meireles Marota, nº 10, apto 302

CEP: 36.180-000 / Rio Pomba – MG

Fone: (32) 3571-5713

E-mail: aurelia.dornelas@ifsudestemg.edu.br

Em caso de dúvidas sobre os aspectos éticos, você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa que aprovou esta pesquisa e informar o número CAAE 80801224.2.0000.5105. Este comitê é um órgão colegiado que avalia as pesquisas com seres humanos, observando os interesses dos participantes e os cuidados em relação à sua integridade e dignidade, contribuindo assim com o desenvolvimento de pesquisas dentro dos padrões éticos nacionais e internacionais.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP/UNIFAMINAS

Av. Cristiano Ferreira Varella, 655, Bairro Universitário,

Muriaé-MG, CEP: 36888-233

Fone: (32) 3729-7518 / E-mail: comiteetica@unfaminas.edu.br

- 1) Concordo em participar da pesquisa
- 2) Discordo em participar da pesquisa

APÊNDICE G

QUESTIONÁRIO CONHECIMENTOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE MURIAÉ-MG, SOBRE OS REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

1) O que significa BPF?

- a) Boas práticas em serviços de alimentação
- b) Boas práticas de vigilância sanitária
- c) Boas práticas dos manipuladores
- d) Boas práticas de fabricação

2) O que significa POP?

- a) Procedimento operacional padronizado
- b) Procedimento de higiene e manutenção
- c) Procedimento padrão de manutenção
- d) Procedimento operacional de manipulação de alimentos

3) O que significa contaminação cruzada?

- a) É a multiplicação rápida de microrganismos nos alimentos
- b) É a transferência de microrganismos de um alimento contaminado para outro alimento que não estava contaminado anteriormente
- c) É a contaminação dos alimentos por ratos, baratas, mosquitos
- d) É a contaminação de um alimento com perigos biológicos, físicos e químicos

4) O que são microrganismos?

- a) Somente bactérias
- b) Poeira e bactérias
- c) Animais que causam doenças através dos alimentos, como: germes, baratas e carrapatos
- d) Organismos vivos, muito pequenos e que não conseguimos ver a olho nu: bactérias, fungos e vírus

5) Onde é possível encontrar os microrganismos?

- a) Ar, água e solo apenas
- b) Nas pessoas apenas
- c) Apenas nos alimentos
- d) Em todos os lugares

6) Do que os microrganismos gostam?

- a) Temperaturas altas, sangue e água
- b) Sangue, alimentos, água e temperatura ambiente
- c) Sujeira e temperatura baixas
- d) Lugares secos

7) Para produzir alimentos seguros nos serviços de alimentação devemos:

- a) Seguir as regras de Boas Práticas de Manipulação/Fabricação
- b) Adotar práticas sustentáveis
- c) Contratar um brigadista
- d) Utilizar menos sal e açúcar no preparo dos alimentos

8) Os perigos que contaminam os alimentos são classificados em:

- a) Materiais, biológicos e físicos
- b) Físicos, vivos e biológicos
- c) Físicos, químicos e biológicos
- d) Tóxicos, físicos e químicos

9) Quanto ao seu uniforme para trabalhar em um açougue, marque a alternativa correta.

- a) Trabalhe descalço para não trazer a sujeira da rua
- b) Quando usar luva, não é necessário lavar as mãos
- c) Peça orientações ao responsável quanto às formas de limpeza e, quando necessário, solicite outra peça de uniforme
- d) Para ganhar tempo durante os intervalos de descanso, não é preciso tirar o uniforme, mesmo que seja um local fora do serviço

10) Quanto ao uso de cordões, relógios e anéis no serviço de alimentação, marque a opção correta.

- a) Podem ser utilizados, desde que sejam de ouro ou prata
- b) Não devem ser utilizados, pois acumulam sujeira, dificultam a higiene pessoal, podem cair no alimento ou causar acidentes de trabalho
- c) Podem ser utilizados, mas há necessidade de deixar de molho em água sanitária diariamente
- d) Não devem ser utilizados, pois as pessoas podem perder e não há indenização

11) O que acontece com os microrganismos quando um alimento é colocado no freezer?

- a) Os microrganismos param de multiplicar
- b) Os microrganismos multiplicam-se rapidamente
- c) Os microrganismos são eliminados
- d) Os microrganismos multiplicam-se lentamente

12) Quando você tiver dúvida sobre determinado procedimento, onde deve procurar as informações?

- a) Por meio de buscas na *internet*
- b) No Manual de Boas Práticas de Manipulação (quando tiver), nos Procedimentos Operacionais Padronizados e junto ao Responsável pelo serviço
- c) Deve perguntar para os outros funcionários
- d) Deve comprar algum livro que trate do assunto

Quais as três primeiras palavras e/ou sensações vem a sua mente quando você pensa em Boas Práticas de Fabricação (BPF)?

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____

Fonte: FERREIRA *et al.*, 2023 (adaptado).

APÊNDICE H

DADOS DA PESQUISA ONLINE COM MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE MURIAÉ-MG, SOBRE O CONHECIMENTO DOS REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS

Participantes	32	100%
Questão 01: O que significa BPF?		
Resposta: Boas Práticas de Fabricação		
Acertos	27	84,4%
Erros	05	15,6%
Questão 02: O que significa POP?		
Resposta: Procedimento Operacional Padronizado		
Acertos	28	87,5%
Erros	04	12,5%
Questão 03: O que significa contaminação cruzada?		
Resposta: É a transferência de microrganismos de um alimento contaminado para outro alimento que não estava contaminado anteriormente.		
Acertos	26	81,3%
Erros	06	18,7%
Questão 04: O que são microrganismos?		
Resposta: Organismos vivos, muito pequenos e que não conseguimos ver a olho nu: bactérias, fungos e vírus.		
Acertos	26	81,3%
Erros	06	18,7%
Questão 05: Onde é possível encontrar os microrganismos?		
Resposta: Em todos os lugares.		
Acertos	25	78,1%
Erros	07	21,9%
Questão 06: Do que os microrganismos gostam?		
Resposta: Sangue, alimentos, água e temperatura ambiente.		
Acertos	20	62,3%
Erros	12	37,7%
Questão 07: Para produzir alimentos seguros nos serviços de alimentação devemos:		
Resposta: Seguir as regras de Boas Práticas de Manipulação/Fabricação.		
Acertos	30	93,8%
Erros	02	6,2%
Questão 08: Os perigos que contaminam os alimentos são classificados em:		
Resposta: Físicos, químicos e biológicos.		
Acertos	22	68,8%
Erros	10	31,2%
Questão 09: Quanto ao seu uniforme para trabalhar em um açougue, padaria, hortifruti e restaurante, marque a alternativa correta.		
Resposta: Peça orientações ao responsável quanto às formas de limpeza e, quando necessário, solicite outra peça de uniforme.		
Acertos	24	75,0%
Erros	8	25,0%

Questão 10: Quanto ao uso de cordões, relógios e anéis no serviço de alimentação, marque a opção correta.

Resposta: Não devem ser utilizados, pois acumulam sujeira, dificultam a higiene pessoal, podem cair no alimento ou causar acidentes de trabalho.

Acertos	27	84,4%
Erros	5	15,6%

Questão 11: O que acontece com os microrganismos quando um alimento é colocado no freezer?

Resposta: Os microrganismos param de multiplicar.

Acertos	26	81,3%
Erros	6	18,7%

Questão 12: Quando você tiver dúvida sobre determinado procedimento, onde deve procurar as informações?

Resposta: No Manual de Boas Práticas de Manipulação (quando tiver), nos Procedimentos Operacionais Padronizados e junto ao responsável pelo serviço.

Acertos	27	84,4%
Erros	5	15,6%

Fonte: Dados da pesquisa.

APÊNDICE I

NÚMERO DE VEZES QUE UMA PALAVRA FOI CITADA PELOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS QUANDO QUESTIONADOS SOBRE QUAIS SÃO AS TRÊS PALAVRAS QUE VINHAM À MENTE QUANDO ESCUTAVAM O TERMO “SEGURANÇA DOS ALIMENTOS” (N=96)

Palavra	Vezes	Palavra	Vezes	Palavra	Vezes	Palavra	Vezes
Saúde	18	Contaminação	2	Diarreia	1	Proteção	1
Qualidade	12	Fiscalização	2	Doença	1	Refrigerar	1
Vigilância	9	Limpeza	2	Embalagem	1	Sanitária	1
Sabor	7	Segurança	2	Excelência	1	Saudável	1
Higiene	6	Validade	2	Higienização	1	Vendas	1
Multa	5	Aparência	1	Manipulação	1	Vida	1
BPF	3	Armazenamento	1	Manipular	1	Vitaminas	1
Fiscal	3	Congelar	1	Microrganismos	1		
Nutricionista	3	Consumidor	1	Mofo	1		

Fonte: Dados da pesquisa.