*Anais do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica*
(https://periodicos.unisanta.br/COB)

ISSN 2317-1316

# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE SANDUÍCHES COMERCIALIZADOS NA ORLA DE SANTOS

# MICROBIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF SANDWICHES SOLD ON THE SANTOS BEACHFRONT

Lívia Guazzelli de Siqueira Ferreira, Fernanda Hartmann da Silva, Alessandro Alves de Almeida e Fernanda Garcia dos Santos

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Nutrição
E-mail para contato: liviagsferreira@gmail.com

*RESUMO – Este estudo teve por objetivo avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de sanduíches comercializados em seis locais da orla da praia de Santos. Foram analisados Bolores e leveduras, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Escherichia coli, Salmonella spp. e Staphylococcus aureus, além de pH, umidade e cinzas. As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata. Foram identificadas não conformidades para B. cereus, C. perfringens e S. aureus. O pH variou de 5,50 a 6,14, a umidade de 37,14% a 45,20% e as cinzas de 1,43% a 4,49%. Os achados reforçam a importância das Boas Práticas de Manipulação e do controle de tempo e temperatura durante o preparo, conservação e comercialização dos produtos, contribuindo para a segurança dos consumidores da região litorânea.*

**Palavras-chave:** Sanduíches; Segurança dos alimentos; Análise microbiológica; Propriedades físico-químicas; Boas práticas de manipulação.

*ABSTRACT - This study aimed to evaluate the microbiological and physicochemical characteristics of sandwiches sold at six locations along the Santos beachfront. The samples were analyzed for molds and yeasts, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Escherichia coli, Salmonella spp., and Staphylococcus aureus, as well as pH, moisture, and ash content. Physicochemical analyses were performed in triplicate. Nonconformities were identified for B. cereus, C. perfringens, and S. aureus. The pH values ranged from 5.50 to 6.14, moisture content from 37.14% to 45.20%, and ash content from 1.43% to 4.49%. The findings reinforce the importance of Good Food Handling Practices and time and temperature control during the preparation, storage, and sale of these products, contributing to consumer safety in the coastal region.*

**Keywords:** Sandwiches; Food safety; Microbiological analysis; Physicochemical properties; Good handling practices.

ISSN 2317-1316

# 1. INTRODUÇÃO

As praias brasileiras constituem importantes espaços de convivência, lazer e atividade comercial, favorecendo o comércio de alimentos prontos para o consumo fora do domicílio. Nesse contexto, os alimentos comercializados nesses ambientes merecem atenção quanto às condições higiênico-sanitárias, considerando a circulação de consumidores e a influência de fatores como manipulação, tempo, temperatura e condições de exposição sobre sua qualidade e segurança (Leal, 2010).

A comercialização de alimentos prontos para o consumo em ambientes de grande circulação, como as praias, está sujeita a diferentes condições extrínsecas que podem interferir na qualidade dos produtos, especialmente temperatura, umidade e tempo de exposição. Quando associadas a condições inadequadas de manipulação, armazenamento e conservação, essas variáveis podem contribuir para a sobrevivência e multiplicação de microrganismos, comprometendo a qualidade microbiológica dos alimentos (Grumezescu e Holban, 2018). Além disso, práticas inadequadas de higiene durante o preparo e a manipulação podem aumentar as possibilidades de contaminação e representar risco à segurança dos consumidores (Verçoza *et al*., 2024).

Entre os alimentos comercializados nesses ambientes, os sanduíches constituem produtos prontos para o consumo e podem apresentar diferentes ingredientes em sua composição, como carnes e produtos lácteos, além de serem submetidos a etapas de manipulação durante seu preparo. Essas características tornam relevante a avaliação de sua qualidade microbiológica, especialmente quanto à presença de microrganismos indicadores e patogênicos. A caracterização físico-química, por sua vez, permite complementar a avaliação das amostras por meio de parâmetros como pH, umidade e teor de cinzas.

Considerando a expressiva oferta de alimentos nos quiosques distribuídos pelas praias de Santos, litoral do estado de São Paulo, a avaliação de alimentos comercializados na região apresenta relevância para a caracterização das condições de segurança dos produtos disponíveis ao consumidor. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de sanduíches compostos por pão, carne bovina e queijo, comercializados em diferentes pontos da orla de Santos, São Paulo, verificando sua conformidade com os critérios microbiológicos estabelecidos pela legislação sanitária vigente.

ISSN 2317-1316

# 2. MATERIAIS E MÉTODOS

## 2.1. TIPO DE ESTUDO E COLETA DAS AMOSTRAS

Trata-se de um estudo observacional, descritivo, de abordagem quantitativa e delineamento transversal, realizado a partir da avaliação microbiológica e físico-química de seis amostras de sanduíches comercializados em seis quiosques da orla do município de Santos, São Paulo.

A coleta das amostras foi realizada no período noturno, no dia anterior às análises. Após a aquisição, os sanduíches transportados em bolsa térmica e mantidos sob refrigeração em suas embalagens originais, com o objetivo de preservar suas características até o processamento da análise laboratorial. As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas no Laboratório Educacional da Universidade Santa Cecília (UNISANTA), em condições adequadas para a execução dos procedimentos analíticos.

## 2.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os microrganismos estudados corresponderam àqueles preconizados pela Instrução Normativa – IN nº 161, de 1º de julho de 2022 (BRASIL, 2022), para alimentos preparados prontos para o consumo do tipo sanduíches, sendo *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. Foi incluída, ainda, a avaliação da contagem de bolores e leveduras, considerando a suscetibilidade da matriz alimentar à proliferação desses microrganismos.

As análises microbiológicas foram realizadas pelo método de plaqueamento em superfície. Para isso, 25 g de cada amostra foram pesados assepticamente e homogeneizados em 225 mL de água peptonada a 0,1% ($H_2Op$) ou água peptonada tamponada (BPW), conforme o procedimento adotado para cada microrganismo. Foram realizadas diluições seriadas das amostras, sendo cada diluição inoculada em cinco placas (n=5), utilizando alíquotas de 0,1 mL em placas contendo os meios de cultura empregados para os microrganismos estudados. Para

ISSN 2317-1316

cada microrganismo, foram utilizadas cinco placas para avaliação microbiológica, considerando o número de determinação analíticas realizadas. Para a contagem de bolores e leveduras, foi utilizado Ágar Dicloran Rosa Bengala Cloranfenicol (DRBC); para *B. cereus* e *C. perfringens*, Ágar Triptona de Soja (TSA); para *E. coli*, Ágar Cromogênico *E. coli* Coliformes (CCA); para *Salmonella* spp., Ágar MacConkey; e para *S. aureus*, Ágar Contagem de Placas (PCA).

Após a incubação, realizada sob condições específicas de tempo e temperatura para cada microrganismo, as colônias presumitivas foram submetidas à caracterização morfológica por coloração de Gram. Adicionalmente, as colônias desenvolvidas em PCA foram submetidas ao teste da catalase, utilizando peróxido de hidrogênio a 3%, antes da coloração de Gram, como recurso complementar para a caracterização presuntiva do microrganismo de interesse, considerando a ausência de reagentes específicos para uma identificação de maior precisão.

Os resultados obtidos foram interpretados de acordo com os critérios microbiológicos estabelecidos pela legislação sanitária vigente, considerando a IN nº 161/2022 (BRASIL, 2022) e suas alterações posteriores. Para a avaliação de bolores e leveduras, foram considerados os parâmetros aplicáveis à categoria de alimentos preparados prontos para o consumo do tipo sanduíches e produtos de panificação estáveis à temperatura ambiente. A interpretação dos demais resultados considerou os critérios microbiológicos estabelecidos para a categoria de alimento avaliada.

## 2.3. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os parâmetros físico-químicos estudados foram pH, umidade e cinzas. As análises foram realizadas em triplicata, seguindo os procedimentos recomendados pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) para análise de alimentos.

A determinação do pH foi conduzida por potenciometria. Para isso, 10 g de amostra foram pesados assepticamente, diluídos em 100 mL de água destilada e homogeneizados. Após repouso, a leitura foi realizada em pHmetro previamente calibrado em pH 4 e 7.

O teor de cinzas foi obtido pelo método de cinza seca. Inicialmente, 2 g de amostra foram pesados em cadinhos previamente dessecados e submetidos à chama até a completa eliminação

ISSN 2317-1316

de fumaça. Em seguida, os cadinhos foram acondicionados em mufla a 550 °C por seis horas, armazenados em dessecador e posteriormente pesados para cálculo da porcentagem de cinzas.

A umidade foi determinada pelo método de secagem em estufa. Cápsulas previamente dessecadas foram utilizadas para a pesagem de 5 g de amostra em balança analítica. As cápsulas juntamente com as amostras foram mantidas em estufa a 105 °C por 12 horas, resfriadas em dessecador e novamente pesadas, registrando-se os valores para o cálculo da umidade.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS AMOSTRAS DE SANDUÍCHES

Para as análises microbiológicas das seis amostras de sanduíches (representadas de A-F), foram obtidos os resultados dispostos abaixo, conforme demonstra a Tabela 1.

Tabela 1. Unidades formadoras de colônias quantificadas por grama de seis amostras de sanduíches (UFC/g) coletadas em seis quiosques da orla de Santos, SP

| **Amostra** | **Bolores e leveduras** | ***Bacillus cereus*** | ***Clostridium perfringens*** | ***Escherichia coli*** | ***Salmonella*** | ***Staphylococcus aureus*** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | $<5 \times 10^2$ | $>5 \times 10^2$ | Ausente | $<5 \times 10$ | Ausente | $>10^3$ |
| B | $<5 \times 10^2$ | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | $>10^3$ |
| C | $2{,}86 \times 10^3$ | $>5 \times 10^2$ | $>5 \times 10^2$ | Ausente | Ausente | $>10^3$ |
| D | $<5 \times 10^2$ | $>5 \times 10^2$ | $>5 \times 10^2$ | Ausente | Ausente | Ausente |

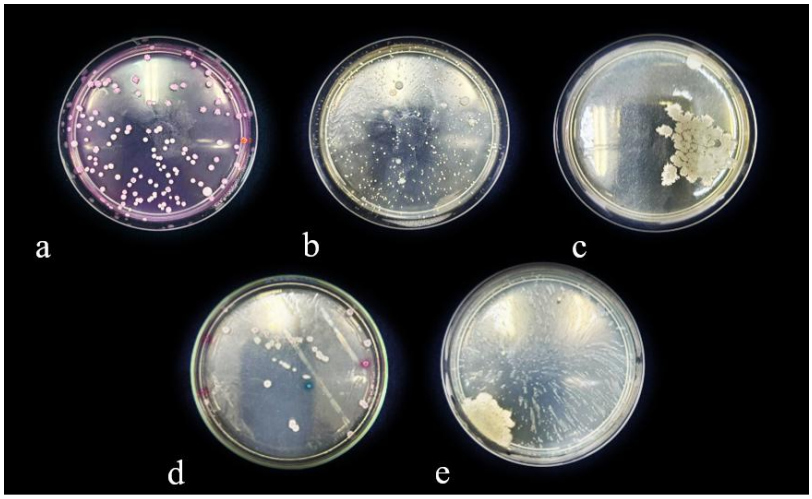
ISSN 2317-1316

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | $<5 \times 10^2$ | $>5 \times 10^2$ | $>5 \times 10^2$ | Ausente | Ausente | $>10^3$ |
| F | $<5 \times 10^2$ | $>5 \times 10^2$ | $>5 \times 10^2$ | Ausente | Ausente | Ausente |

Resultados quantitativos correspondem à média de cinco placas utilizadas para cada diluição analisada. Resultados expressos como “ausente” indicam ausência de crescimento detectável nas condições analíticas empregadas.

A Figura 1 apresenta aspectos do crescimento microbiológico que foram identificados nas amostras analisadas, incluindo bolores e leveduras, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.

Figura 1. Aspecto das colônias microbianas observadas nas amostras de sanduíches coletadas na orla de Santos:




a) Bolores e leveduras; b) Bacillus cereus; c) Clostridium perfringens; d) Escherichia coli em azul escuro; e) Staphylococcus aureus.

Conforme os resultados apresentados na Tabela 1, cinco das seis amostras analisadas (83%) apresentaram contagens de bolores e leveduras $< 5 \times 10^2$ UFC/g, enquanto uma amostra (17%) apresentou contagem de $2{,}86 \times 10^3$ UFC/g. Esses resultados demonstram menor ocorrência desses microrganismos na maioria das amostras, embora a amostra C tenha apresentado contagem superior às demais.

ISSN 2317-1316

Ao avaliarem os padrões microbiológicos de hambúrgueres industrializados de carne bovina, Melo *et al.* (2012) encontraram valores semelhantes, que variam entre a ausência de crescimento e a conformidade legislativa. A presença de bolores e leveduras em alimentos pode estar relacionada à matéria-prima, às condições ambientais, à manipulação e ao armazenamento. Além disso, determinadas espécies de bolores podem produzir micotoxinas, compostos naturalmente produzidos por alguns fungos e associados a efeitos adversos à saúde. O desenvolvimento de bolores pode ser favorecido, por condições inadequadas de armazenamento, especialmente quando há disponibilidade de umidade e temperaturas favoráveis (Fazio, Campana e Geromel, 2020; *WHO*, 2023).

Em relação a *Bacillus cereus*, cinco das seis amostras (83%) apresentaram contagens superiores a $5 \times 10^2$ UFC/g, excedendo o limite máximo estabelecido pela IN nº 161/2022 para uma unidade amostral (BRASIL, 2022). Apenas uma amostra (17%) não apresentou detecção nas condições analíticas empregadas.

A elevada frequência de resultados acima do parâmetro de referência merece atenção, uma vez que *B. cereus* está associado a doenças transmitidas por alimentos. Sua ocorrência pode estar relacionada à presença de esporos nas matérias-primas e no ambiente, bem como a falhas durante a manipulação, cocção, resfriamento e conservação dos alimentos (Silva *et al*., 2018; *Food Safety*, 2025). Esses achados reforçam a importância do controle higiênico-sanitário e das condições de tempo e temperatura durante o processamento e armazenamento. Em estudo realizado por Cordeiro *et al.* (2021), todas as amostras de sanduíches do tipo X-salada comercializados em Xanxerê (SC) apresentaram conformidade para *B. cereus*, diferindo dos resultados observados no presente estudo. Essa diferença pode estar relacionada às particularidades dos alimentos avaliados e às condições de produção, manipulação, armazenamento e comercialização.

Para *Clostridium perfringens*, duas das seis amostras (33%) não apresentaram detecção do microrganismo nas condições analíticas empregadas, enquanto quatro (67%) apresentaram contagens superiores a $5 \times 10^2$ UFC/g, excedendo, assim, o limite máximo estabelecido para uma unidade amostral (BRASIL, 2022).

A ocorrência de *C. perfringens* em alimentos está relacionada principalmente a falhas no controle de tempo e temperatura, especialmente durante o resfriamento, armazenamento e

ISSN 2317-1316

manutenção de preparações. O microrganismo também pode estar associado a alimentos à base de carnes, sendo importante o controle adequado das etapas de cocção, resfriamento e conservação (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2024). Cordeiro *et al.* (2021), ao avaliarem sanduíches do tipo X-salada comercializados em Xanxerê (SC), encontraram resultados diferentes dos observados no presente estudo, com resultados satisfatórios para *C. perfringens*. As diferenças podem estar relacionadas às condições de processamento, manipulação e armazenamento dos alimentos avaliados.

Os resultados obtidos para *Escherichia coli* indicaram que cinco das seis amostras (83%) não apresentaram detecção do microrganismo nas condições analíticas empregadas, enquanto uma amostra (17%) apresentou contagem inferior a 5 × 10 UFC/g, estando, assim, dentro dos limites estabelecidos (BRASIL, 2022). Resultados semelhantes foram observados por Santana, Vieira e Pinto (2015), que identificaram contagens de *E. coli* abaixo dos limites estabelecidos em amostras de sanduíches compostos por pão, hambúrguer bovino, tomate e alface comercializados por serviço de *delivery* no município de Ouro Preto (MG). *E. coli* é uma bactéria frequentemente encontrada no trato intestinal de seres humanos e outros animais. A maioria das cepas é comensal. Entretanto, determinadas linhagens apresentam fatores de virulência capazes de causar doenças transmitidas por alimentos. Entre as principais fontes de exposição estão carnes moídas cruas ou malcozidas, leite cru e vegetais contaminados, além da possibilidade de ocorrência de contaminação cruzada durante a manipulação dos alimentos (*WHO*, 2018).

Para *Staphylococcus aureus* (Tabela 1), quatro das seis amostras (67%) apresentaram contagens superiores a $10^3$ UFC/g, enquanto duas (33%) não apresentaram detecção nas condições analíticas empregadas. Resultados foram comparáveis aos hambúrgueres de carne bovina comercializados em estabelecimentos do tipo *food truck* em Cascavel (PR), conforme descritos por Weber e Lemunie (2018).

A presença de *S. aureus* em alimentos pode estar relacionada à manipulação, uma vez que a bactéria pode estar presente na pele e nas mucosas humanas. Dessa forma, práticas inadequadas de higiene das mãos e contato direto com o alimento podem favorecer sua disseminação. Além disso, o controle de tempo e temperatura é relevante para evitar a multiplicação bacteriana e a produção de enterotoxinas em alimentos (*Food Safety*, 2025).

ISSN 2317-1316

Em relação à *Salmonella*, não houve detecção do microrganismo em nenhuma das seis amostras analisadas, conforme preconiza a IN nº 161/2022 que estabelece ausência de *Salmonella* em 25 g (BRASIL, 2022).

A ausência de detecção de *Salmonella* também foi observada por Viviani *et al*. (2020) em estudo realizado com sanduíches do tipo X-salada comercializados por ambulantes e estabelecimentos comerciais no município de Fernandópolis (SP), apresentando resultado concordante com o observado no presente estudo.

*Salmonella spp*. constitui importante agente etiológico de doenças transmitidas por alimentos e pode estar presente em diferentes espécies animais e em alimentos de origem animal. A transmissão pode ocorrer pelo consumo de alimentos contaminados e também por contaminação cruzada durante a manipulação. Medidas adequadas de higiene, cocção e prevenção da contaminação cruzada são fundamentais para reduzir o risco de transmissão (*FDA*, 2019; *WHO*, 2018).

Além dos resultados microbiológicos, foi identificada a presença de cabelo em uma das seis amostras analisadas, caracterizando a ocorrência de um perigo físico no alimento. A presença de materiais estranhos, como cabelos, está relacionada principalmente às práticas de manipulação e à adoção inadequada de medidas de proteção individual durante o preparo. Embora a ocorrência tenha sido observada em apenas uma amostra, o resultado reforça a necessidade da adoção e do monitoramento contínuo das boas práticas de manipulação, incluindo o uso adequado de proteção dos cabelos e a prevenção da introdução de materiais estranhos nos alimentos.

De modo geral, os resultados microbiológicos demonstraram variabilidade entre as amostras avaliadas, com maior frequência de resultados superiores aos parâmetros estabelecidos para *Bacillus cereus, Clostridium perfringens e Staphylococcus aureus*. *Escherichia coli* apresentou resultados inferiores aos parâmetros de referência, enquanto *Salmonella* spp. não foi detectada nas amostras analisadas.

Em conjunto, os achados microbiológicos e a identificação de um perigo físico reforçam a importância do controle das condições higiênico-sanitárias, das práticas de manipulação e das condições de tempo e temperatura durante o preparo, armazenamento e comercialização dos

ISSN 2317-1316

alimentos. Entretanto, os resultados obtidos não permitem determinar isoladamente a origem das ocorrências microbiológicas ou do perigo físico identificado.

## 3.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS AMOSTRAS DE SANDUÍCHES

Para a caracterização físico-química das amostras, foram realizadas análises de pH, umidade e cinzas, todas em triplicata. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização físico-química das amostras de sanduíche coletadas.

| Amostra | pH | Umidade (%) | Cinzas (%) |
|---|---|---|---|
| A | 5,50 $^{c}$ ± 0,10 | 39,43 $^{ab}$± 3,52 | 2,08 $^{c}$± 0,11 |
| B | 5,90 $^{ab}$± 0,02 | 38,83 $^{ab}$± 2,14 | 2,30 $^{c}$± 0,14 |
| C | 5,67 $^{bc}$± 0,06 | 40,25 $^{ab}$± 1,74 | 1,43 $^{d}$± 0,08 |
| D | 6,14 $^{a}$± 0,04 | 41,20 $^{ab}$± 0,50 | 2,18 $^{c}$± 0,10 |
| E | 6,13 $^{a}$± 0,04 | 37,14 $^{b}$ ± 2,43 | 4,49 $^{a}$± 0,24 |
| F | 5,95 $^{a}$± 0,17 | 45,20 $^{a}$± 3,91 | 3,27 $^{b}$± 0,35 |

Valores correspondem à média da triplicata ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0.05$ pelo teste de Tukey)

Os valores de pH variaram de 5,50 a 6,14 entre as amostras. A amostra D apresentou o maior valor (6,14), não diferindo significativamente das amostras E e F, enquanto a amostra A apresentou o menor valor (5,50). As diferenças observadas podem estar relacionadas à

ISSN 2317-1316

composição e às proporções dos ingredientes utilizados na elaboração dos sanduíches, considerando que carnes, queijos, vegetais, molhos e demais componentes apresentam características químicas distintas e podem contribuir de maneira diferenciada para o pH final do produto.

O pH constitui um importante parâmetro intrínseco na caracterização dos alimentos e pode influenciar a sobrevivência e o desenvolvimento de diferentes grupos de microrganismos. Entretanto, seu efeito sobre o comportamento microbiano ocorre em interação com outros fatores, como atividade de água, composição do alimento, disponibilidade de nutrientes, temperatura e condições de armazenamento (FDA, 2012; FAO/WHO, 2006).

Em relação à umidade, os valores variaram de 37,14% a 45,20%, sendo a amostra F a que apresentou o maior teor e a amostra E, o menor. A amostra F diferiu significativamente apenas da amostra E, enquanto as demais não apresentaram diferenças significativas entre si. As variações observadas podem estar relacionadas à composição, à proporção dos ingredientes e às características das matérias-primas empregadas na elaboração dos sanduíches. A umidade representa a quantidade total de água presente no alimento e constitui um parâmetro relevante para sua caracterização físico-química, podendo também contribuir, em conjunto com outros fatores, para as condições de estabilidade do produto.

O teor de cinzas variou de 1,43% a 4,49%, com a amostra C apresentando o menor valor e a amostra E o maior. As amostras A, B e D não diferiram significativamente entre si, enquanto F apresentou valor intermediário. O teor de cinzas corresponde à fração inorgânica remanescente após a incineração da amostra e pode variar de acordo com a composição e a proporção dos ingredientes empregados na elaboração dos sanduíches.

De modo geral, os resultados demonstraram variações entre as amostras nos três parâmetros físico-químicos avaliados, evidenciando diferenças na composição dos produtos analisados. Essas características podem contribuir para diferentes condições de estabilidade e conservação dos alimentos, especialmente quando consideradas em conjunto com outros fatores intrínsecos e extrínsecos que influenciam o comportamento microbiano (FDA, 2012; FAO/WHO, 2006).

Quando relacionados aos resultados microbiológicos deste estudo, os parâmetros físico-químicos permitem uma interpretação conjunta das características das amostras. Os valores de

ISSN 2317-1316

pH observados, associados aos diferentes teores de umidade e à composição dos sanduíches, caracterizam produtos com condições que podem permitir a sobrevivência ou o desenvolvimento de determinados microrganismos, dependendo também das condições de manipulação, armazenamento e tempo de exposição. Assim, a presença de microrganismos observada nas análises microbiológicas, incluindo *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* e *Staphylococcus aureus* em determinadas amostras, deve ser interpretada de forma integrada aos fatores físico-químicos e às condições de produção e conservação dos sanduíches, não sendo possível atribuir os resultados microbiológicos a um único parâmetro isoladamente (FDA, 2012; FAO; WHO, 2006).

## 4. CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram variabilidade microbiológica e físico-química entre as seis amostras de sanduíches avaliadas, com destaque para as contagens de *Bacillus cereus* e *Clostridium perfringens* superiores aos parâmetros de referência estabelecidos pela legislação sanitária vigente. Os valores de pH, indicativos de baixa acidez, associados aos teores intermediários de umidade e à composição dos produtos, caracterizam condições que podem favorecer a sobrevivência ou o desenvolvimento de determinados microrganismos. A ocorrência desses agentes em parte das amostras deve ser interpretada em conjunto com as características físico-químicas e os fatores relacionados à manipulação, ao preparo, ao armazenamento e à conservação, considerando que nenhum parâmetro isolado explica os resultados microbiológicos. A variação dos teores de cinzas complementou a caracterização físico-química dos produtos. Estudos futuros, com maior número de amostras e avaliação de parâmetros adicionais, poderão aprofundar a investigação dos fatores associados à qualidade microbiológica desses alimentos. Agradece-se aos colaboradores, à Universidade Santa Cecília (UNISANTA), pelo espaço disponibilizado, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro à pesquisa, por meio da concessão de bolsa de iniciação científica à primeira autora.

ISSN 2317-1316

## 5. DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Foi utilizada Inteligência Artificial Generativa (IAG), por meio do ChatGPT (OpenAI), como ferramenta de apoio durante a elaboração deste manuscrito, principalmente para revisão e aprimoramento da redação científica, organização textual e auxílio na estruturação da discussão dos resultados. A IAG não foi utilizada para geração ou análise dos dados experimentais. Todas as informações produzidas com seu auxílio foram revisadas e validadas pelos autores, que são integralmente responsáveis pela exatidão dos dados, interpretação dos resultados, referências utilizadas e conteúdo final do trabalho.

## 6. REFERÊNCIAS

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa – IN nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: ANVISA, 2022.

Centers for Disease Control and Prevention. About C. perfringens food poisoning. Atlanta: CDC; 2024 Apr 3. Disponível em: https://www.cdc.gov/clostridium-perfringens/about/index.html. Acesso em 16 set. 2026.

Cordeiro PAS, Siqueira GKR, Silva WMT, Vieira PDS. Fungos anemófilos associados ao ambiente das enfermarias em unidade hospitalar do Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil. SaBios-Revista de Saúde e Biologia. 2021;16(1):1-8. DOI: 10.54372/sb.2021.v16.2821.

Fazio MLS, Campana GHG, Geromel MR. Bolores/leveduras e Staphylococcus aureus em pães franceses comercializados na região de Catanduva-SP. Revista InterCiência. 2020;1(4).

Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization. Food safety risk analysis: a guide for national food safety authorities. Rome: FAO, 2006. (FAO Food and Nutrition Paper, 87).

FoodSafety. Bacteria and viruses. Washington, DC: FoodSafety.gov; 2025 Aug 14. Disponível em: https://www.foodsafety.gov/food-poisoning/bacteria-and-viruses. Acesso em 16 set. 2026.

Grumezescu AM, Holban AM. Food safety and preservation: modern biological approaches to improving consumer health. London: Academic Press; 2018.

Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ISSN 2317-1316

Leal D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. Segurança Alimentar e Nutricional. 2010;17(1):123-132. DOI: 10.20396/san.v17i1.8634806.

Melo LF, Vilela NA, Carvalho PLN, Veiga SMOM, Nascimento LC. Qualidade higiênico-sanitária da carne de hambúrguer industrializada. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 10, n. 2, p. 370-375, ago./dez. 2012.

Santana FA, Vieira MC, Pinto UM. Qualidade microbiológica de sanduíches de estabelecimentos com serviço tipo delivery. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 74, n. 2, p. 156-161, 2015.

Silva JFM, Batista RD, Pereira CF, Oliveira AIT. Contaminação por Bacillus cereus e os riscos de intoxicação alimentar. DRIUFT. 2018;5(2):30-4.

U.S. Food and Drug Administration. Bad Bug Book: handbook of foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. 2. ed. Silver Spring: U.S. Food and Drug Administration, 2012.

U.S. Food and Drug Administration. Salmonella (Salmonellosis). Silver Spring: FDA. Disponível em: https://www.fda.gov/food/foodborne-pathogens/salmonella-salmonellosis. Acesso em 16 set. 2026.

Verçoza ABB, Vasconcelos NBR, Oliveira LHS, Nascimento AS, Rezende DC, Barbosa LB, Cordeiro LLLR, Barbosa RL. Doenças transmitidas por alimentos e surtos alimentares: uma revisão. Brazilian Journal of Health Review. 2024;7(1):7236-7250. DOI: 10.34119/bjhrv7n1-591.

Viviani AL, Martins CMCD, Iavezo FP, Cantarella NN, Junior PJM, Cerosi VCAM, Vanzin SDB, Paiva JL. Qualidade microbiológica e condições higiênico-sanitárias de lanches comercializados por ambulantes no município de Fernandópolis - SP. Brazilian Journal of Health Review, 2020.

Weber LD, Lemunie AQ. Análise microbiológica de hambúrgueres de carne bovina comercializados em sanduicherias tipo trailer em Cascavel/PR. Anais do Congresso Nacional de Medicina Veterinária FAG. 2018;2(1).

World Health Organization. E. coli. Geneva: WHO; 2018 Feb 7. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli. Acesso em 16 set. 2026.

World Health Organization. Mycotoxins. Geneva: WHO; 2023 Oct 2. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins. Acesso em 16 set. 2026.

World Health Organization. Salmonella (non-typhoidal). Geneva: WHO; 2018 Feb 20. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal). Acesso em 16 set. 2026.