

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE HAMBÚRGUERES COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

### MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HAMBURGERS COMMERCIALIZED IN THE MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO

**Anna Júlia Barranco Bessa<sup>2,3</sup>**

Discente do curso de Medicina Veterinária – Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0001-5492-4135>  
[ajbessa@gmail.com](mailto:ajbessa@gmail.com)

**Andréa Matta Ristow<sup>1,2</sup>**

Mestre em Medicina Veterinária e Docente – Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-8681-7200>  
[andreamatta@castelobranco.br](mailto:andreamatta@castelobranco.br)

<sup>1</sup>Administração do Projeto

<sup>2</sup>Análise Formal, Conceituação, Curadoria de Dados, Escrita – Primeira Redação, Escrita – Revisão e Edição

<sup>3</sup>Investigação, Metodologia, Obtenção de Financiamento

Recebido: 24/01/2023. Parecer: 22/06/2023. Corrigido: 08/08/2023. Aprovado: 09/08/2023.

Publicado: 16/08/2023



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

#### RESUMO

O hambúrguer é um produto cárneo moldado, com maior risco de contaminação microbiana pelo fato de ser preparado com carne moída que apresenta maior superfície de exposição, além de ser muito manipulado e consumido, muitas vezes, mal-passado. O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de hambúrgueres industriais comercializados no município do Rio de Janeiro/RJ, bem como, verificar as condições higiênico-sanitárias dos locais de comercialização. Foram coletadas 12 amostras de hambúrguer, de oito marcas comerciais, comercializados em três diferentes supermercados. Durante a coleta das amostras foi realizada uma avaliação visual das condições higiênicas da comercialização. Após obtenção, as

amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos da Universidade Castelo Branco (UCB), para realização das análises microbiológicas. De acordo com os resultados das avaliações higiênico-sanitárias dos locais onde as amostras de hambúrguer foram obtidas, observou-se 20%, 60% e 20% de não conformidades nos supermercados I, II e III, respectivamente, devido falhas na organização da gôndola, no acondicionamento do produto e/ou no controle da temperatura de comercialização. Resultados em não conformidade com o padrão microbiológico vigente foram observados em 16,67%, 66,67% e 8,33% das amostras para a contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, *Estafilococos* coagulase positiva e *E. coli*, respectivamente. A presença de Unidades

Formadoras de Colônias típicas de *Salmonella* spp foi verificada em 41,67% das amostras. Os resultados demonstraram que os hambúrgueres comercializados em três supermercados do município do Rio de Janeiro/RJ estavam impróprios para o consumo podendo representar risco à saúde dos consumidores.

**Palavras-chave:** Produtos Cárneos Processados. Micro-organismos indicadores. Micro-organismos patogênicos.

### ABSTRACT

The hamburger is a molded meat product with a greater risk of microbial contamination because it is prepared with ground meat, which has a greater contact surface. In addition, it is very manipulated and often consumed medium rare. The objective of the present study was to evaluate the microbiological quality of industrial hamburgers sold in Rio de Janeiro/RJ and verify the hygienic-sanitary conditions of the commercialization places. Twelve hamburger samples were collected, from eight commercial brands, and sold in three different supermarkets. During the collection of the samples, a visual evaluation of the hygienic conditions of the commercialization was carried out. After obtaining, the samples were sent to the Laboratory of Microbiological Control of Food at Universidade Castelo Branco (UCB), for microbiological analysis. According to the results of the hygienic-sanitary evaluations of the places where the hamburger samples were obtained, 20%, 60%, and 20% of non-conformities were observed in supermarkets I, II, and III, respectively. The non-conformities were due to failures in the organization of the shelf, in the packaging of the product, and/or in the control of the commercialization temperature. Results that did not comply with the current microbiological standard were observed in 16.67%, 66.67%, and 8.33% of the samples for the counting of Mesophilic Aerobic Heterotrophic Bacteria, Coagulase

Positive Staphylococci, and *E. coli*, respectively. The presence of typical Colony Forming Units of *Salmonella* spp was verified in 41.67% of the samples. The results showed that the hamburgers sold in three supermarkets in Rio de Janeiro/RJ were unfit for consumption and could pose a risk to consumers' health.

**Keywords:** Processed Meat Products. Indicator Microorganisms. Pathogenic Microorganisms.

### 1 INTRODUÇÃO

O estilo de vida atual da população brasileira, como a falta de tempo para a realização das refeições, foi responsável pelo aumento do consumo de alimentos processados com preços acessíveis, que permitem uma flexibilidade nos horários das refeições. O hambúrguer faz parte dessa categoria de alimentos de preparo fácil e rápido, o que torna seu consumo elevado entre a maioria dos brasileiros. Além da praticidade, o desenvolvimento de produtos como o hambúrguer garante às indústrias maior lucratividade, pois permite o aproveitamento de carnes menos nobres, agregando valor a certos cortes de carne de baixa aceitabilidade *in natura* (ARCANJO; OLIVEIRA, 2019; COSTA; BUENO; FERREIRA, 2020).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer, publicado pela Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 2000), o hambúrguer é definido como

“produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos

animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. Trata-se de um produto cru, semi-frito, cozido, frito, congelado ou resfriado.”

A mesma legislação também determina que no seu acondicionamento, deve ser utilizada embalagem com materiais adequados para as condições de armazenamento e que confirmam proteção apropriada ao produto e, ainda, que na exposição à venda, os produtos devem ser mantidos sob congelamento (BRASIL, 2000).

O hambúrguer é o produto cárneo moldado com maior risco de contaminação pelo fato de ser preparado com carne moída que apresenta maior superfície de exposição, o que favorece a contaminação microbiana. Por ser um produto perecível, é imprescindível que haja controle em cada etapa do seu processo de produção, armazenamento e descongelamento, garantindo ao consumidor um alimento saudável, nutritivo e com níveis de contaminações aceitáveis (SILVA *et al.*, 2020).

O controle higiênico-sanitário dos alimentos é importante para prevenção das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar - DTHA, já que as infecções alimentares são causadas, principalmente, pela ingestão de alimentos contendo células viáveis de micro-organismos

patogênicos e as intoxicações são causadas pela ingestão de alimentos contendo as toxinas desenvolvida por esses micro-organismos (LEMUNIE; WEBER, 2018).

A contaminação microbiana do hambúrguer pode ocorrer pelo uso de matéria-prima e ingredientes de qualidade insatisfatória e/ou devido a práticas inadequadas de higiene durante seu processamento, armazenamento e comercialização (SOUZA *et al.*, 2018). A adoção das normas de Boas Práticas de Fabricação - BPF antes, durante e após o processamento é fundamental para garantir a qualidade dos alimentos, tornando-se o principal instrumento de defesa contra os surtos de DTHA (ARCANJO; OLIVEIRA, 2019).

Para um alimento ser considerado seguro, deve apresentar aspectos sensoriais desejáveis e; do ponto de vista sanitário, ausência ou tolerância de micro-organismos patogênicos, além da ausência de perigos físicos e químicos (SANTOS *et al.*, 2018). Os padrões microbiológicos para alimentos prontos para oferta ao consumidor foram estabelecidos por meio da publicação da Instrução Normativa nº 161 (BRASIL, 2022a) pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

O presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica e as condições higiênicas da exposição à

venda de hambúrgueres comercializados em supermercados do município do Rio de Janeiro-RJ.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Coleta das amostras**

Durante o mês de setembro de 2022 foram coletadas 12 amostras indicativas de hambúrgueres industriais de carne bovina e mista, de oito diferentes marcas, comercializados em embalagem primária, provenientes de três diferentes supermercados localizados no município do Rio de Janeiro, RJ.

As amostras foram coletadas em suas embalagens originais e transportadas em caixa térmica com gelo. Durante a coleta, observou-se o acondicionamento dos hambúrgueres, se estavam em suas embalagens de origem e devidamente lacradas; se as gôndolas estavam limpas e organizadas, com as portas abertas ou fechadas; se o produto estava exposto à venda congelado; se havia a presença de termômetro; e quando pesados, observou-se se a vestimenta do manipulador estava adequada à função. Os itens avaliados foram classificados em: CONFORME, NÃO CONFORME E NÃO AVALIADO.

Após a avaliação foi calculado o percentual de não conformidades de cada estabelecimento.

Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva simples (valores absolutos e porcentagem) por meio do programa Microsoft Excel®.

Após a coleta, as amostras foram transportadas, sob refrigeração, para o Laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos do curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco, onde foram identificadas e analisadas no prazo máximo de 24 horas. Todas as amostras foram mantidas resfriadas e em suas embalagens de origem até a realização das análises, a fim de evitar qualquer tipo de alteração.

As amostras de hambúrguer industrial foram identificadas por letras; as marcas foram identificadas por algarismos arábicos; e os supermercados foram identificados por algarismos romanos. A identificação das amostras, marca, matéria-prima carne, data de fabricação, prazo de validade e dos supermercados está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 - Identificação das amostras, marca, matéria-prima, data de fabricação, prazo de validade e dos supermercados avaliados

Amostra	Marca	Matéria-Prima	Data de Fabricação	Prazo de Validade	Supermercado
A	1	Carne mista	02/09/22	31/12/22	I
B	2	Carne mista	31/08/22	29/12/22	I
C	3	Carne mista	01/08/22	28/01/22	I
D	4	Carne mista	25/07/22	25/07/23	II
E	5	Carne mista	26/07/22	22/01/23	II
F	6	Carne mista	05/08/22	03/12/22	II
G	2	Carne mista	25/07/22	22/11/22	II
H	1	Carne mista	05/07/22	02/11/22	II
I	7	Carne mista	08/07/22	05/11/22	III
J	8	Carne bovina	09/08/22	07/11/22	III
K	2	Carne mista	12/08/22	10/12/22	III
L	1	Carne mista	02/09/22	31/12/22	III

## 2.2 Análise microbiológica

As amostras foram submetidas às seguintes análises microbiológicas: contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BHAM); contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicotróficas (BHAP); Número Mais Provável de coliformes a 35°C e a 45°C; pesquisa de *Salmonella* spp.; e identificação e contagem de Estafilococos coagulase positiva (ECP). Os resultados foram comparados com o padrão microbiológico para carne bovina determinado pela Instrução Normativa nº161 (BRASIL, 2022a).

Para o início de cada análise foi feita a remoção de 25g de cada amostra, de forma asséptica e randomizada, conseguindo assim uma fração de diferentes partes das amostras. Esses 25g foram utilizados para realização da primeira diluição decimal ( $10^{-1}$ ) de cada amostra, onde foram colocados em um Erlenmeyer contendo 225 mL de Solução

Salina Peptonada (SSP) e homogeneizados com bastão de vidro estéril durante um minuto. A partir da diluição  $10^{-1}$ , foram preparadas as diluições decimais  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

Para a contagem de BHAM e BHAP inoculou-se alíquotas de 0,1 mL de cada diluição na superfície de placas de Ágar Padrão para Contagem (PCA), espalhando-se com a alça de Drigalski. As placas foram incubadas, invertidas, sendo as de BHAM a 35 - 37°C por um período de 24 - 48 horas em estufa bacteriológica; e as de BHAP a 7°C por um período de sete dias em geladeira estéril. Após a incubação, as placas de Petri das amostras que apresentaram crescimento foram quantificadas, com o auxílio do contador de colônias, e os resultados foram expressos em Unidade Formadora de Colônia por grama de amostra (UFC/g).

A técnica do número mais provável (NMP) foi realizada para a identificação e contagem de micro-organismos do grupo

coliformes. A primeira fase da técnica, a fase presuntiva, foi realizada com tubos de ensaio contendo 9mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose, onde foi pipetado 1mL de cada diluição para uma série de três tubos, sendo posteriormente incubados a 35-37°C por 24 - 48 horas. Os tubos que passaram para a fase confirmativa foram os que apresentaram gás no tubo de Durham e turvação do meio de cultura, sendo repicados em caldo VBBL e EC e incubados a 35 - 37°C e 44,5 - 45,5°C, respectivamente, por 24 a 48 horas. A confirmação da presença de coliformes termotolerantes foi feita pela observação de turvação do meio de cultura e presença de gás nos tubos de Durham do Caldo EC.

Os resultados da presença de coliformes termotolerantes foram expressos a partir da combinação de números correspondentes aos tubos que apresentaram resultado positivo nos testes confirmativos e sua posterior avaliação na tabela do Número Mais Provável (NMP). Os valores obtidos foram expressos em NMP/g.

Dos tubos positivos do Caldo EC, alçadas foram inoculadas por estrias de esgotamento em placas de Petri contendo Agar Eosina Metileno Blue (EMB) e incubadas a 35°C por 24 horas. Após incubação, as UFC que apresentaram coloração negra e com brilho verde

metálico, foram consideradas suspeitas de *E. coli*.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp. foi realizada inicialmente a etapa de pré-enriquecimento, onde alíquotas de 25g de cada amostra, assepticamente pesadas e homogeneizadas em 225 mL de Solução Salina Peptonada (SSP) a 0,1% foram incubadas em estufa bacteriológica em temperatura de 35-37° por 18 a 20 horas. Após a etapa de pré-enriquecimento, foi realizada a etapa de plaqueamento em superfície, com o meio seletivo Ágar *Salmonella-Shiguella* (SS) e incubadas em estufa bacteriológica a 35 - 37°C por 24 - 48 horas. Após a incubação, as UFC com coloração negra, foram consideradas suspeitas para *Salmonella* spp.

A pesquisa e contagem de Estafilococos coagulase positiva foi realizada através da técnica de plaqueamento em superfície, inoculando 0,1mL, das três diluições decimais, em placas com o meio Ágar Baird Parker, suplementado com telurito de potássio 0,01% e emulsão de gema de ovo 5%. Após semeadura, as placas foram incubadas a 35 - 37°C por 24 - 48 horas. Posterior à incubação, foram selecionadas as placas contendo de 20 a 200 UFC típicas (colônias negras brilhantes com anel opaco, rodeadas por um halo claro, transparente e destacado sobre a opacidade do meio) para a realização da

contagem. Para a confirmação da real presença de Estafilococos coagulase positiva, selecionou-se 5 UFC típicas para enriquecimento no tubo com Caldo Infusão de Cérebro e Coração (BHI) incubando-os em  $36\pm 1$  °C por até 24 horas para posterior realização das provas da catalase e da coagulase.

Para a realização da prova da coagulase foram transferidos 0,3mL do Caldo BHI para tubos estéreis contendo 0,3mL de plasma de coelho e posteriormente incubados a 36 - 37°C por seis horas. Na ocorrência da formação de coágulo, a prova foi considerada positiva. Já para na prova da catalase, com o auxílio da alça de platina, foi retirado uma alíquota do cultivo do caldo BHI e transferido para lâmina contendo uma gota de peróxido de hidrogênio a 3%. Após homogeneização foi observada a ocorrência ou não da reação, sendo considerada positiva quando houve a visualização de borbulhas.

Todas as análises microbiológicas foram realizadas de forma asséptica, em duplicata, sempre próximo à chama do bico de Bunsen e com base nas metodologias descritas no *American Public Health Association* – APHA (2001), recomendadas pelo Manual de Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2022b).

A média dos resultados das análises microbiológicas foi calculada por meio de estatística descritiva simples através do programa Microsoft Excel®

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações visuais das condições higiênicas-sanitárias da comercialização dos hambúrgueres, no momento da coleta das amostras, demonstraram que o estabelecimento I apresentou 20% de não conformidade; no supermercado II, o percentual de não conformidades foi de 60% e no III, de 20%. As não conformidades verificadas no estabelecimento I foram devido à presença de queijo na mesma gôndola de comercialização dos produtos cárneos. No estabelecimento II foram devido a gôndola não apresentar termômetro para conferência de temperatura; a porta da gôndola estar aberta e alguns hambúrgueres (amostras D, F e G), estarem descongelados. Já no estabelecimento III a não conformidade foi devido à falta de termômetro na gôndola.

Os resultados da avaliação visual das condições higiênico-sanitárias da comercialização das amostras de hambúrguer proveniente dos três supermercados localizados no município do Rio de Janeiro/RJ estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultado da avaliação visual das condições higiênico-sanitárias da comercialização das amostras de hambúrguer industrial proveniente dos três supermercados localizados no município do Rio de Janeiro/RJ.

ITEM AVALIADO	SUPERMERCADO								
	I			II			III		
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
Acondicionamento do produto	X				X		X		
Higiene e organização da gôndola		X		X			X		
Fechamento da gôndola	X				X		X		
Presença de termômetro	X				X			X	
Vestimenta do manipulador			X	X			X		
TOTAL (%)	60%	20%	20%	40%	60%	0%	80%	20%	0%

Legenda:

C= conforme.

NC= não conforme

NA= não avaliado.

Em todas as amostras de hambúrgueres foi visualizada a presença do carimbo do Serviço de Inspeção, sendo 11 amostras (91,67%) produzidas em indústrias sob o Serviço de Inspeção Federal - SIF e uma (D), era proveniente de indústria fiscalizada pelo Serviço de Inspeção Estadual – SIE do Rio de Janeiro.

Todas as amostras possuíam embalagem original e a conservação das mesmas era realizada em gôndolas, sendo que as gôndolas de dois estabelecimentos (supermercado II e III) não apresentavam termômetro, impossibilitando a conferência da temperatura de armazenagem. O estabelecimento I apresentava termômetro nas gôndolas, o que possibilitou a verificação da temperatura, sendo de -18°C na gôndola onde se

encontravam as amostras A e B; e temperatura de -22°C onde estava a amostra C.

A presença de queijo minas frescal, na mesma gôndola de comercialização dos hambúrgueres, verificado no estabelecimento I, pode aumentar o risco de contaminação cruzada, pois são alimentos elaborados com matérias-primas de diferentes origens.

No presente estudo, no rótulo de todas as amostras foi declarada a presença de sal na formulação. O sal é o mais importante dos condimentos e o ingrediente de uso mais amplo nos produtos cárneos processados. Além de potencializar o sabor e o aroma dos produtos, desempenha papel na conservação, pois promove a redução da atividade de água (Aa) modificando a

pressão osmótica, o que reduz o crescimento microbiano (ORDÓÑEZ, 2005). Apesar da presença de sal na formulação, 83,33% das amostras estavam em não conformidade com o padrão microbiológico determinado pela legislação vigente.

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de hambúrguer industrial estão descritos na Tabela 3.

A legislação vigente, Instrução Normativa nº 161 (BRASIL, 2022a), estabelece o limite de  $10^5$  UFC/g para a presença de aeróbios mesófilos. No

presente estudo, das 12 amostras analisadas, 2 (16,67%) apresentaram contagem de BHAM acima do limite estabelecido. As amostras que apresentaram contagem acima do limite, G e H, eram de marcas comerciais diferentes, porém foram obtidas do supermercado II, que apresentou o maior percentual de não conformidades relacionada à inadequada conservação pelo frio, o que pode explicar o resultado verificado nas amostras.

Tabela 3 - Resultados das análises microbiológicas das amostras de hambúrguer industrial, comercializados em embalagem primária, de supermercados localizados no município do Rio de Janeiro/RJ.

AMOSTRA	BHAM (UFC/g)	BHAP (UFC/g)	ECP (UFC/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i> (NMP/g)	<i>Salmonella</i> spp. (Presença/Ausência)
A	$4,2 \times 10^2$	$5,0 \times 10^4$	$9,0 \times 10^2$	Ausência	Ausência	Ausência
B	$1,1 \times 10^3$	$6,4 \times 10^5$	Ausência	Ausência	Ausência	Presença
C	$1,8 \times 10^4$	$2,9 \times 10^4$	$1,2 \times 10^3$	43	23	Presença
D	$2,0 \times 10^3$	$1,4 \times 10^6$	$3,4 \times 10^2$	Ausência	Ausência	Ausência
E	$1,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	$1,1 \times 10^2$	Ausência	Ausência	Ausência
F	$6,8 \times 10^4$	$1,9 \times 10^3$	$1,1 \times 10^2$	Ausência	Ausência	Presença
G	$5,2 \times 10^5$	$1,6 \times 10^6$	$6,7 \times 10^2$	Ausência	Ausência	Ausência
H	$8,3 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	$2,5 \times 10^2$	Ausência	Ausência	Ausência
I	$6,1 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
J	$2,3 \times 10^3$	$1,4 \times 10^5$	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
K	$6,7 \times 10^4$	$2,0 \times 10^5$	Ausência	3,6	Ausência	Presença
L	$5,4 \times 10^2$	$1,6 \times 10^4$	$5,1 \times 10^2$	Ausência	Ausência	Presença

Legenda:

BHAM= bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas.

BHAP= bactérias heterotróficas aeróbias psicotróficas.

ECP= estafilococos coagulase positiva.

UFC= Unidade Formadora de Colônias.

NMP= Número Mais Provável.

Arcanjo e Oliveira (2019), ao pesquisarem a qualidade microbiológica de 20 amostras de hambúrgueres industrializados de seis diferentes marcas, Revista Higiene Alimentar, v.37 (297): e1128, Jul/Dez, 2023. ISSN 2675-0260 DOI: 10.37585/HA2023.02hamburgueres

comercializados em Volta Redonda/RJ, relatam que 25% apresentaram contagem superior a  $10^5$  UFC/g, porém, diferente do presente estudo, nos dez supermercados

de onde as amostras foram obtidas, os hambúrgueres eram comercializados em *freezer*, à temperatura de aproximadamente  $-20^{\circ}\text{C}$ . Os autores associaram o resultado a falhas de higiene do local de comercialização.

Silva *et al.* (2020), ao avaliarem a qualidade de quatro amostras de hambúrguer industriais de quatro diferentes marcas, comercializados em supermercados de Salvador/BA, relataram que 75% das amostras apresentaram contagem de BHAM superiores a  $2,5 \times 10^5$  UFC/g. Os autores também correlacionaram o resultado a falhas no cumprimento das BPF pelos estabelecimentos industriais e/ou nos supermercados onde foram comercializados.

A contagem de BHAP em alimentos como carne moída, produtos cárneos crus moldados, temperados ou não, refrigerados ou congelados não possui padrão estabelecido pela Instrução Normativa nº 161 (BRASIL, 2022a), entretanto, a contagem desse indicador é utilizada para avaliar o grau de deterioração dos alimentos refrigerados (FRANCO; LANDGRAF, 2008). No presente estudo, as amostras apresentaram prazo de validade de três meses (marca 8); quatro meses (marcas: 1, 2, 6 e 7); cinco meses (marca 3); seis meses (marca 5); e 12 meses (marca 4). A data de fabricação variou do dia

05/07/22 a 02/09/22, portanto, todas as amostras foram avaliadas dentro do prazo de validade e com tempo máximo de 70 dias após a fabricação.

Os resultados verificados, nesse trabalho, para presença e contagem de BHAP apresentaram valor médio de  $4,4 \times 10^5$  UFC/g. As amostras D, G e H, todas provenientes do estabelecimento II, foram as que apresentaram as maiores contagens deste grupo microbiano, com valores superiores a  $10^6$  UFC/g, o que pode comprometer o prazo de validade do produto, principalmente, a amostra D que tinha prazo de validade de um ano e tempo de fabricação de 56 dias quando analisada. A falta de adequação da conservação pelo frio também pode ter sido responsável pelo resultado verificado nestas amostras.

Silva *et al.* (2020), relataram que as quatro amostras de hambúrguer, que eram comercializadas com embalagem secundária, nos supermercados de Salvador/BA apresentaram contagem de BHAP de  $3,1 \times 10^2$  a  $1,5 \times 10^3$  UFC/g. A ausência da embalagem secundária das amostras analisadas no presente estudo, pode ter contribuído com a maior contaminação das amostras por micro-organismos indicadores como as BHAM e as BHAP.

No presente estudo 66,67% das amostras apresentaram contagem de ECP acima do limite estabelecido pela legislação (máximo de  $10^2$  UFC/g), com

média de  $5,1 \times 10^2$  UFC/g. A elevada contagem de *Estafilococos* coagulase positiva verificada em 75% das marcas avaliadas e em 100% dos supermercados, podem representar indício de condições inadequadas de processamento e/ou armazenamento do hambúrguer, pois esses micro-organismos fazem parte da microbiota normal das mucosas, da pele e cabelos de humanos e podem ser transmitidos aos alimentos por contato direto ou indireto; além disso, o armazenamento inadequado pode conferir temperatura e umidade ideais para a multiplicação desse micro-organismo.

A presença de contagens elevadas de *Estafilococos* coagulase positiva também foi relatada por Lemunie e Weber (2018), ao avaliarem a qualidade dos hambúrgueres comercializados em *trailers* da cidade de Cascavel/PR. Os autores descreveram que 50% das amostras tinham contagem de *Estafilococos* coagulase positiva superior ao limite estabelecido pela legislação vigente; e associaram o resultado à falta da adoção das BPF.

Das 12 amostras de hambúrgueres coletadas, duas (C e K) apresentaram coliformes termotolerantes. Já a presença de *E. coli* foi confirmada na amostra C, com contagem de 23 NMP/g, estando em não conformidade com a Instrução Normativa nº 161 (BRASIL, 2022a), que estabelece limite de 10 UFC/g. Apesar da

presença de *E. coli* ter sido verificada no estabelecimento comercial que não apresentou não conformidades na avaliação visual das condições de comercialização das amostras de hambúrgueres, a contagem desse micro-organismo acima do limite pode indicar falha da adoção das BPF pelo estabelecimento industrial.

De acordo com a Instrução Normativa nº 161 (BRASIL, 2022a) da ANVISA, o padrão microbiológico para *Salmonella* spp. em hambúrguer é ausência em 25 gramas. No presente estudo, foi verificada a presença de UFC típicas de *Salmonella* spp. no meio de cultura Agar SS em 5 (41,67%) amostras.

Segundo Silva *et al.* (2020), a elevada presença de bactérias heterotróficas pode dificultar o crescimento da *Salmonella* spp., devido à competição. No presente estudo, foi verificado em 83,33% das amostras, contagem de BHAM inferior ao limite estabelecido pela legislação vigente, o que pode justificar a presença de UFC típicas de *Salmonella* spp. em 41,67% das amostras analisadas.

Lemunie e Weber (2018), ao avaliarem a presença de micro-organismos patogênicos em 10 amostras de hambúrgueres de carne bovina comercializados em sanduicheiras tipo *trailer* em Cascavel/PR, descrevem que 50% das amostras apresentaram

contagem de ECP acima do limite estabelecido; nenhuma amostra apresentou contagem de *E. coli* acima do permitido pela legislação vigente; e que a presença da *Salmonella* spp foi verificada em 30% das amostras avaliadas.

Diferente do estudo realizado por Lemunie e Weber (2018), 91,67% das amostras de hambúrguer analisadas eram fabricadas com carne mista, sendo 75% oriunda da mistura de carne de frango e bovina; e 16,67% de carne bovina, suína e de frango. Hambúrgueres elaborados com carne mista são elaborados com matéria-prima mais manipuladas, aumentando o risco da contaminação cruzada. Além disso, a mistura de carne de diferentes espécies aumenta a carga microbiana inicial em quantidade e variedade, ficando o produto mais susceptível a apresentar diferentes micro-organismos.

#### 4 CONCLUSÃO

A maioria das amostras de hambúrgueres industrializados, comercializados nos supermercados do município do Rio de Janeiro, avaliadas neste estudo, encontravam-se em não conformidade com os padrões microbiológicos exigidos pela legislação vigente, sendo considerados impróprios para o consumo.

Foram observadas falhas na conservação pelo frio em todos os supermercados onde a coleta das

amostras foi realizada, o que pode ter acarretado a proliferação microbiana no produto.

Diante dos resultados obtidos, é fundamental uma maior fiscalização das indústrias e, principalmente, dos locais de comercialização de produtos cárneos processados, para que os mesmos adotem, de forma eficaz, as Boas Práticas, garantindo a produção e a comercialização de alimentos seguros do ponto de vista microbiológico.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCANJO, V. F. P. S.; OLIVEIRA, G. F. M. Qualidade Microbiológica de Hambúrgueres Industrializados Comercializados em Volta Redonda / RJ. **Episteme Transversalis**, Volta Redonda-RJ, v. 10, n. 3, p. 17–28, 2019. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/1676>. Acessado em: 11/09/2022.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília: DF, 03 ago. 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos->

[de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-carneos-e-seus-derivados-1](#). Acessado em: 14/06/2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal** /Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília, 2022 b. Disponível em:

[file:///C:/Users/jrist/Downloads/Metodos\\_Oficiais\\_para\\_Analise\\_de\\_Produtos\\_de\\_Origem\\_Animal\\_1%C2%AA\\_ed.,\\_2022\\_assinado.pdf](file:///C:/Users/jrist/Downloads/Metodos_Oficiais_para_Analise_de_Produtos_de_Origem_Animal_1%C2%AA_ed.,_2022_assinado.pdf). Acessado em: 14/09/2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa - IN nº 161, de 1º de julho de 2022 / Publicada no DOU nº 126, de 6 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília: DF. 2022 a. p. 1–22. Disponível em:

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjGzZjLt76AhVltpUCHfI8DsUQFnoECAsQAQ&url=http%3A%2F%2Fantigo.anvisa.gov.br%2Fdocuments%2F10181%2F2718376%2FIN\\_161\\_2022\\_.pdf%2Fb08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2&usq=AOvVaw0ofhh-aY-rWihA0VXgwBQ-](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjGzZjLt76AhVltpUCHfI8DsUQFnoECAsQAQ&url=http%3A%2F%2Fantigo.anvisa.gov.br%2Fdocuments%2F10181%2F2718376%2FIN_161_2022_.pdf%2Fb08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2&usq=AOvVaw0ofhh-aY-rWihA0VXgwBQ-) Acessado em: 13/10/2022.

COSTA, A.; BUENO, P. K. T.; FERREIRA, M. C. M. Coliformes em hambúrgueres artesanais comercializados em Campo Mourão, Brasil. **SaBios: Saúde e Biologia**, v. 15, n. 2, p. 11–15, mai/ago, 2020. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/2766> Acessado em: 11/09/2022.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 1º ed. São Paulo. Atheneu, 2008.

LEMUNIE, A. Q.; WEBER, L. D. Análise microbiológica de hambúrgueres de carne

bovina comercializados em sanduícherias tipo trailer em Cascavel/PR. In: Congresso Nacional de Medicina Veterinária FAG, 2, 2018. **Anais da 10ª semana acadêmica de Medicina Veterinária**, 2018. p. 1–12. Disponível em:

<http://www.themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ACNMVF/article/view/655>.

Acessado em: 11/09/2022.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos – Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 279 p.

SANTOS, D. M. dos; et al. Diagnóstico Situacional da Adesão às Boas Práticas Higiênicas em Supermercados de um Município da Região Metropolitana de Curitiba-Pr, Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v. 23, n. 3, p. 23–34, 2018. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/58103/36298>. Acessado em:

08/04/2021.

SILVA, R. N. A. da et al. Microbiologia de hambúrgueres consumidos pelos soteropolitanos. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n.12, p.99117-99124 dec. 2020. Disponível em:

<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/21787>

DOI:10.34117/bjdv6n12-415. Acessado em: 16/09/2022.

SOUZA, E. C.; SILVA, A. M. L. da; RIBEIRO, I. D. N.; FIQUEIREDO, L. L. de R.; LIMA, L. C. G. de Avaliação microbiológica de hambúrgueres industrializados congelados comercializados na cidade de Maceió, AL. **Higiene Alimentar**, v. 32, n.282/283, julho/agosto de 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-735211> Acessado em: 23/09/2022.