

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.2 • 2023 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2023v9n2p556-574



## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE MAIONESE OFERECIDAS EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS

MICROBIOLOGICAL QUALITY AND MANUFACTURING PRACTICES OF MAYONNAISE OFFERED IN COMMERCIAL ESTABLISHMENTS

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN DE MAYONESA OFRECIDAS EN ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES

Silvania Alves Ladeira<sup>1</sup>

Maryana Vieira Ferreira Oliveira<sup>2</sup>

Débora da Silva Oliveira<sup>3</sup>

Victória do Carmo Silva<sup>4</sup>

Ranielli Oliveira Barbosa<sup>5</sup>

Philippe Tenório Barbosa<sup>6</sup>

Juliano Silva Barbosa<sup>7</sup>

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos que produzem e comercializam maionese correlacionando com a qualidade microbiológica das maioneses caseiras. Os estabelecimentos foram analisados a partir de um Guia de Conformidades, baseado na RDC nº275/2002 e RDC Nº 216/2004, e a análise microbiológica da maionese foi realizada por meio da contagem de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e termotolerantes e presença/ausência de *Salmonella* spp. Todos os estabelecimentos apresentaram baixa conformidade de atendimento à legislação brasileira, sendo que apenas um estabelecimento atendeu a mais de 50% dos requisitos. Em todas as amostras de maionese constatou-se presença de coliformes totais e em 83% das amostras foram detectados coliformes termotolerantes. Em nenhuma das amostras havia a presença de *Salmonella* spp. e em apenas 29% das amostras foram identificados valores de *S. aureus* acima de 100 UFC.g<sup>-1</sup>. Análises multivariadas apontam para uma forte relação ( $p < 0,05$ ) entre altos números de micro-organismos indicadores de higiene (i.e., coliformes totais e termotolerantes) nas maioneses caseiras ao baixo percentual de conformidades nos estabelecimentos comerciais. De forma contrária, a contagem de *S. aureus* e a presença de *Salmonella* spp., nas amostras de maionese, não são bons indicadores no atendimento de requisitos apontados pela legislação brasileira vigente.

## PALAVRAS-CHAVE

Boas Práticas. Maionese Caseira. Micro-organismos Patogênicos.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the hygienic-sanitary conditions of establishments that produce and commercialize mayonnaise, correlating with the microbiological quality of homemade mayonnaises. The establishments were analyzed using a Compliance Guide based on Brazilian regulations RDC nº275/2002 and RDC nº216/2004, as well as microbiological analysis of the mayonnaise based on counts of *Staphylococcus aureus*, total and thermotolerant coliforms, and presence/absence of *Salmonella* spp. All establishments presented low compliance with Brazilian legislation, with only one establishment meeting more than 50% of the requirements. In all samples of mayonnaise, the presence of total coliforms was detected, and in 83% of the samples, thermotolerant coliforms were detected. The presence of *Salmonella* spp. was not found in any of the mayonnaise samples, and in only 29% of the samples showed *S. aureus* values above 100 CFU.g<sup>-1</sup>. Multivariate analyses indicate a strong relationship ( $p < 0.05$ ) between high numbers of hygiene indicator microorganisms (i.e., total and thermotolerant coliforms) in homemade mayonnaises and a low compliance rate in commercial establishments. Conversely, the count of *S. aureus* and the presence of *Salmonella* spp. in the mayonnaise samples are not good indicators of compliance with the requirements set by current Brazilian legislation.

## KEYWORDS

Good practices; homemade mayonnaise; pathogenic microorganisms.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos que producen y comercializan mayonesa, correlacionándolas con la calidad microbiológica de las mayonesas caseras. Los establecimientos fueron analizados mediante una Guía de Conformidades basada en la RDC nº275/2002 y la RDC n.º 216/2004, así como mediante análisis microbiológicos de la mayonesa a partir del recuento de *Staphylococcus aureus*, coliformes totales y termotolerantes y la presencia/ausencia de *Salmonella* spp. Todos los establecimientos presentaron una baja conformidad con la legislación brasileña, y sólo uno de ellos cumplió con más del 50% de los requisitos. En todas las muestras de mayonesa se encontró la presencia de coliformes totales, y en el 83% de las muestras se detectaron coliformes termotolerantes. No se encontró la presencia de *Salmonella* spp. en ninguna de las muestras de mayonesa, y solo el 29% de las muestras presentaron valores de *S. aureus* por encima de 100 UFC.g<sup>-1</sup>. Los análisis multivariados indican una fuerte relación ( $p < 0,05$ ) entre el alto número de microorganismos indicadores de higiene (es decir, coliformes totales y termotolerantes) en las mayonesas caseras y el bajo porcentaje de conformidad en los establecimientos comerciales. Por otro lado, el recuento de *S.*

*aureus* y la presencia de *Salmonella* spp. en las muestras de mayonesa no son buenos indicadores del cumplimiento de los requisitos establecidos por la legislación brasileña vigente.

## PALABRAS CLAVE

Buenas prácticas; mayonesa casera; microorganismos patógenos.

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre os alimentos frequentemente envolvidos em surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA), encontra-se a maionese, alimento comumente oferecido e consumido em restaurantes, lanchonetes e similares (ROSA; LOBATO, 2021; KISSMANN *et al.*, 2022). De acordo com a legislação brasileira, a maionese é definida como um produto cremoso em forma de emulsão estável de óleo em água, preparado a partir de óleos vegetais, água e ovos, e pode conter outros ingredientes desde que não alterem a sua característica principal (BRASIL, 2005; FREITAS *et al.*, 2022).

O alto consumo de maionese no Brasil tem sido implicado em surtos de DVA devido a permeabilidade da casca do ovo à contaminação por micro-organismos e ao uso da clara e gema sem cozimento (AL-BACHIR, 2020; BISPO *et al.*, 2022). Baseado nesse fato, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da Instrução Normativa (IN) nº161 de 2022, estipula os padrões microbiológicos para maionese e molhos pelo controle de *Salmonella* spp., *Enterobacteriaceae* e bolores e Leveduras (BRASIL, 2022).

Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade dos alimentos frios (em especial a maionese) é a implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimento Padrão Operacional (POP) nos estabelecimentos que manipulam e beneficiam esse tipo de alimento (BARREIRO *et al.*, 2022). O regramento para inspeção das BPF nos estabelecimentos brasileiros produtores de maionese é definido pela Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 216 de 2004 que trata sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004).

Em atendimento às BPF e aos POP para produção de maionese, a análise de micro-organismos indicadores (*e.g.*, aeróbios mesófilos, coliformes totais e termo tolerantes, e *Staphylococcus* coagulase positiva) desponta como uma ferramenta simples, rápida, confiável e de menor custo do que as análises de micro-organismos patogênicos (FRANCO; LANDGRAF, 2008; MELO *et al.*, 2018). A presença dos micro-organismos indicadores na maionese fornece informações sobre a ocorrência da contaminação de origem fecal, sobre a presença de agentes patogênicos e indicam condições inadequadas de processamento e armazenamento (BARCELOS *et al.*, 2016).

A RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, define a Lista de Verificação das BPF para atendimento dos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos em território nacional (BRASIL, 2002). No entanto, segundo Saccol e colaboradores (2015), as normas para produção de maionese no Brasil estão

desatualizadas, com adequações estaduais e municipais quase inexistentes e divulgação deficiente das listas de verificação para autoavaliação (BRASIL, 2001). Abranches e colaboradores (2021) consideram ainda, que há uma desarticulação entre a vigilância sanitária e as realidades locais, o que dificulta a efetiva ação desse órgão na garantia da segurança da maionese comercializada em muitos estabelecimentos.

Em muitas cidades do Brasil, a comercialização de maionese ocorre em pequenos estabelecimentos, que normalmente não possui regulamentação e nem infraestrutura adequada para manipulação de alimentos (SANTOS *et al.*, 2021). Junto a isso, muitas cidades não apresentam fiscalização, e, quando apresentam, geralmente não atende às questões de qualificação dos manipuladores e seus conhecimentos sobre higiene e saúde (ABRANCHES *et al.*, 2021).

No município de Olho d'água das Flores, região sertaneja de Alagoas, a maionese oferecida por restaurantes, lanchonetes e quiosques é constituída de uma emulsão composta de óleo, ovos crus, condimentos, e vegetais que dão cor e sabor (e.g., cenoura, coentro etc.). A maionese na maioria das vezes é produzida no próprio estabelecimento comercial e é servida como molho para acompanhar lanches e pizzas. Essa maionese caseira se apresenta como meio de cultura adequado ao crescimento de micro-organismos devido às suas propriedades nutritivas e pH mais alto do que o produto industrial (BRASIL, 2005).

As temperaturas mínimas e máximas ao longo do ano na cidade de Olho d'água das Flores variam entre 23°C e 34°C (IBGE, 2023), o que torna a refrigeração a forma mais útil de controlar o crescimento microbiano. Além da microbiota presente nos ovos e vegetais, a falta de higiene dos manipuladores durante o seu preparo e manuseio e a falta de condições de armazenamento do produto, fazem com que os micro-organismos possam deteriorar a maionese levando a intoxicações/infecções alimentares nos consumidores (BORIE-POLANCO *et al.*, 2021).

Neste contexto, este estudo indaga se piores condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos produtores de alimentos decorrerão na produção de alimentos com altas contagem de micro-organismos indicadores de higiene (*i.e.*, coliforme totais e termotolerantes) e micro-organismos patogênicos (*i.e.*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp.). Assim, o objetivo é o de verificar as condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos produtores de maionese a partir de um guia de conformidades e correlacionar com a qualidade microbiológica desse produto oferecido em estabelecimentos comerciais de Olho d'Água das Flores/AL.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na cidade de Olho d'água das Flores, localizada no sertão de Alagoas à cerca de 210 km de Maceió/AL. A população estimada é de 21.688 habitantes em uma área de 191,3 km<sup>2</sup> e seu índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,565 (IBGE, 2023). Atualmente a cidade conta com 14 estabelecimentos que produzem artesanalmente e comercializam maionese, dentre esses, oito aceitaram participar deste estudo (*i.e.*, quatro quiosques, dois restaurantes e duas lanchonetes).

## 2.2 GUIA DE CONFORMIDADES DE REQUISITOS DOS ESTABELECIMENTOS

Com base nas resoluções RDC nº 275/2002 (BRASIL, 2002) e RDC nº 216/2004 (BRASIL, 2004) foi elaborado um Guia de Conformidades para os estabelecimentos que produzem e comercializam a maionese na cidade de Olho d'água das Flores, a fim de verificar o cumprimento da legislação brasileira vigente. O Guia de Conformidades foi dividido em 12 requisitos, quais sejam: 1) edificação e instalações; 2) higienização; 3) controle integrado de vetores e pragas; 4) abastecimento de água; 5) manejo de resíduos; 6) manipuladores; 7) matérias primas; 8) preparação do alimento; 9) armazenamento e transporte dos alimentos preparados; 10) exposição ao consumo; 11) documentação e registro; e 12) responsabilidade.

Cada requisito foi subdividido em itens, e foram verificados de acordo com suas conformidades: conforme (C) - quando o estabelecimento atendia ao item observado e não conforme (NC) - quando não apresentava conformidade ao item. A verificação do Guia de Conformidades foi realizada nos meses de setembro e dezembro de 2018 e março de 2019, sem que os estabelecimentos fossem previamente informados da data e horário, numa tentativa de evitar a ocorrência de procedimentos não rotineiros nas operações que envolvem higienização pessoal e do ambiente, preparo e distribuição.

## 2.3 COLETA E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DOS MOLHOS A BASE DE MAIONESE

Para análises microbiológicas foram coletadas amostras de maionese oferecidas aos consumidores que se encontravam nas mesas/balcão dos estabelecimentos investigados. As coletas das amostras de maionese foram realizadas em triplicata (frascos diferentes de maionese), durante os meses de setembro e dezembro de 2018 e março de 2019, sem que os estabelecimentos fossem previamente informados da data e horário, numa tentativa de evitar a troca do produto oferecidos para os consumidores finais. As amostras foram armazenadas em embalagens identificadas e esterilizadas com capacidade para 80 ml, acondicionadas em caixas de material isotérmico contendo gelo e transportadas ao laboratório de análise microbiológica do Instituto Federal de Alagoas - Campus Batalha.

A avaliação microbiológica consistiu na determinação de coliformes totais e termotolerantes, contagem de *Staphylococcus aureus*, e análise de presença/ausência de *Salmonella* sp. (BRASIL, 2003). A análise dos resultados foi realizada de acordo com os critérios microbiológicos para maionese, conforme estabelecido na legislação brasileira (BRASIL, 2001).

## 2.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos a partir da aplicação do Guia de Conformidades foram calculados para cada estabelecimento comercial e expresso em média  $\pm$  desvio padrão. Para análise da qualidade dos estabelecimentos analisados, foram realizadas análises de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), utilizando dois estabelecimentos controles, sendo o controle positivo (C+) um estabelecimento hipotético que atendia a 100% dos itens do Guia de Conformidades; e o controle negativo (C-) um estabelecimento hipotético que não atende nenhum dos itens.

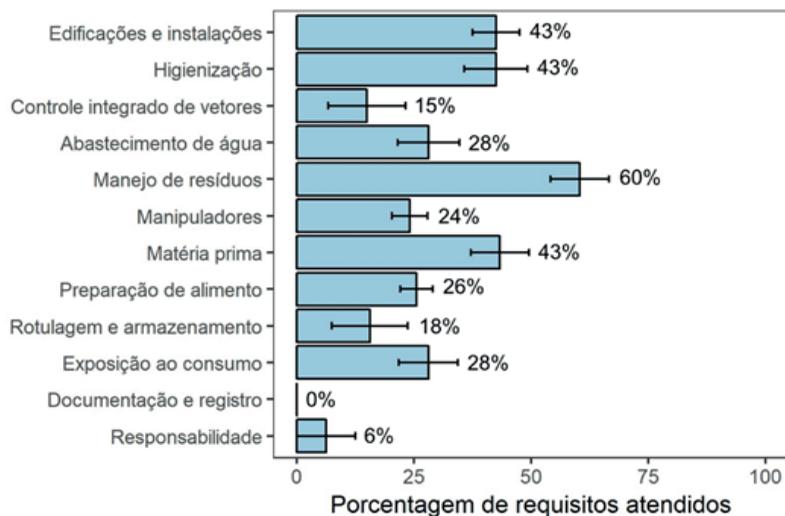
Dados das análises microbiológicas de maionese foram portados por meio de *boxplot* e examinados por análise de variância (ANOVA). O delineamento experimental para ANOVA consistiu em dois fatores: tipo de estabelecimento (*i.e.*, quiosque x lanchonete x restaurante) e períodos de amostragem (A1: set/2018, A2: dez/2018, A3: mar/2019). Quando interações significativas ( $p < 0,05$ ) foram identificadas, análises *post hoc* foram conduzidas usando comparações múltiplas do Teste de Tukey.

Análise de regressão linear foi utilizada para determinar a influência do atendimento aos requisitos do Guia de Conformidades em relação à contagem dos micro-organismos indicadores de higiene (*i.e.*, coliformes totais e termotolerantes) e patógenos (*i.e.*, *S. aureus* e *Salmonella* spp.). Análises de componentes principais (PCA) foram utilizadas para relacionar o nível de contaminação de micro-organismos nos molhos a base de maionese *versus* nível de atendimento dos estabelecimentos aos requisitos do Guia de Conformidades. Todas análises estatística foram realizadas no software R (R CORE TEAM, 2023).

### 3 RESULTADOS

A Figura 1 apresenta os percentuais de conformidade dos estabelecimentos que produzem e comercializam maionese em relação aos requisitos do Guia de Conformidades. Em geral, observa-se que todos os estabelecimentos apresentaram uma média baixa de conformidades atendidas, apesar de haver discrepância entre os requisitos analisados (Tabela 1).

**Figura 1** – Média percentual de atendimento dos estabelecimentos comerciais do município de Olho d'água/AL para cada requisito do Guia de Conformidades



Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 1** – Percentual de conformidades dos requisitos do Guia de Conformidades de requisitos por estabelecimento comerciais do município de Olhos d'água/AL

Requisitos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Edificações e instalações	57	64	60	64	54	19	73	41
Higienização	44	55	22	56	20	40	89	44
Controle integrado de vetores	0	0	0	100	33	0	67	0
Abastecimento de água	50	50	50	33	50	50	57	29
Manejo de resíduos	67	67	67	67	33	33	83	67
Manipuladores	8	23	15	14	29	36	29	36
Matéria prima	86	86	57	60	40	47	76	53
Preparação de alimento	46	46	31	21	20	31	57	29
Rotulagem e armazenamento	0	0	50	67	0	0	25	33
Exposição ao consumo	9	18	36	36	27	18	67	17
Documentação e registro	0	0	0	0	0	0	0	0
Responsabilidade	0	0	0	0	0	0	50	0
<b>Média</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>43</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>56</b>	<b>29</b>

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a análise de ordenação nMDS, não foi possível identificar um padrão claro na distribuição das amostras entre os diferentes tipos de estabelecimentos que produzem e vendem maionese (Figura 2). No entanto, a análise revelou que a maioria dos estabelecimentos comerciais apresenta maior proximidade com o controle negativo (C-).

**Figura 2** – Ordenamento nMDS dos estabelecimentos comerciais baseado no atendimento dos itens do Guia de Conformidades. C-: Controle negativo (0 % de conformidade dos itens) e C+: Controle positivo (100% de conformidade dos itens)



Fonte: Dados da pesquisa.

Micro-organismos indicadores de higiene, como coliformes totais foram encontrados em todas as amostras de maionese (Tabela 2). Já coliformes termotolerantes foram encontrados em 83% das amostras analisadas, sendo que em 33% das amostras foram identificados valores superiores aos estabelecidos pela RDC nº 12/2001 ( $> 50 \text{ NMP.g}^{-1}$ ). Em 29% das amostras de maionese foram encontradas contagem de *S. aureus* acima do estabelecido pela RDC nº 12/2001 ( $> 100\text{UFC.g}^{-1}$ ); e em nenhuma das amostras foi detectada a presença de *Salmonella* spp.

Análise dos *boxplots* evidenciam diferenças na contagem de micro-organismos nas maioneses quanto ao tipo de estabelecimento que fabrica e oferece o produto (quiosque, restaurante ou lanchonete) (Figuras 3 A-C). Maiores valores de contagem de coliformes totais foram registrados nas lanchonetes e os menores valores nos restaurantes (Figura 3A). A ANOVA apontou para diferenças da contagem de coliformes totais em relação ao tipo de estabelecimento ( $F = 6,22$ ;  $p = 0,01$ ); no entanto, não foi possível detectar diferenças estatísticas na contagem de coliformes totais entre os diferentes períodos de amostragem ( $F = 0,06$ ;  $p = 0,94$ ).

**Tabela 2** – Contagem microbiológica de micro-organismos em maionese fabricadas pelos estabelecimentos comerciais do município de Olhos d'água – AL. E1 – E8: Estabelecimentos comerciais; A1: amostragem em setembro/2018; A2: amostragem em dezembro/2018 e A3: amostragem em março/2019

	Coliformes totais(NMP.g <sup>-1</sup> )			Coliformes termotolerantes (NMP.g <sup>-1</sup> )			S. aureus (UFC.g <sup>-1</sup> )		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
<b>E1</b>	290	> 1100	> 1100	< 3	210	> 1100	730	0	10
<b>E2</b>	29,5	> 1100	> 1100	3,6	210	6,1	0	0	160
<b>E3</b>	240	> 1100	> 1100	240	21	15	0	0	280
<b>E4</b>	16	36	460	6,2	< 3	15	0	240	0
<b>E5</b>	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	3,6	240	0	0	0
<b>E6</b>	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	29.5	560	10	0	394
<b>E7</b>	29	36	43	< 3	7,4	43	840	0	0
<b>E8</b>	7,4	36	> 1100	7,4	< 3	3,6	0	510	0
<b>*Referência</b>	NA			> 50			> 100		

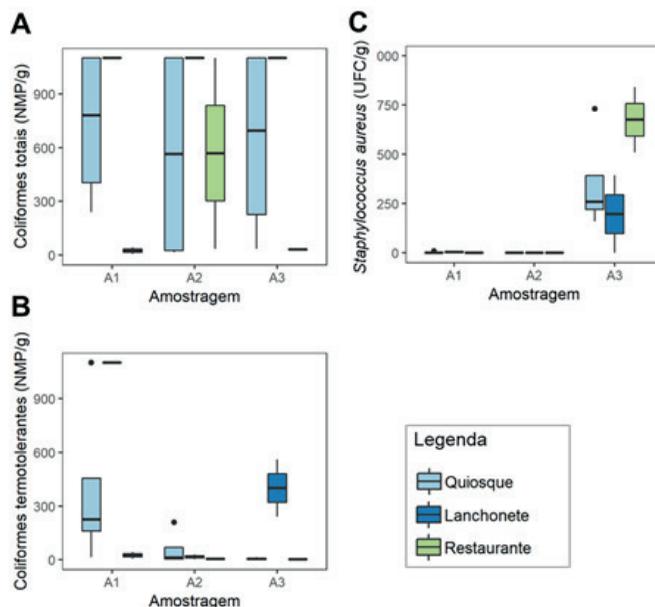
Fonte: Dados da pesquisa. \*RDC nº12/2001 e IN nº 60/2019.

Análise dos *boxplots* evidenciam diferenças na contagem de micro-organismos nas maioneses quanto ao tipo de estabelecimento que fabrica e oferece o produto (quiosque, restaurante ou lanchonete) (Figuras 3 A-C). Maiores valores de contagem de coliformes totais foram registrados nas lanchonetes e os menores valores nos restaurantes (Figura 3A). A ANOVA apontou para diferenças da contagem de coliformes totais em relação ao tipo de estabelecimento ( $F = 6,22$ ;  $p = 0,01$ ); no entanto, não foi possível detectar diferenças estatísticas na contagem de coliformes totais entre os diferentes períodos de amostragem ( $F = 0,06$ ;  $p = 0,94$ ).

As diferenças na contagem de coliformes termotolerantes em maioneses oferecidas pelos diferentes estabelecimentos foram registradas por meio de *boxplots* e ANOVA ( $F = 9,72$ ;  $p = 0,002$ ). Apenas as maioneses fabricadas e oferecidas por quiosques e lanchonetes apresentaram coliformes termotolerantes (Figura 3B) acima do limite estabelecido pela RDC nº 12/2001 ( $> 50$  NMP/g). Além disso, a ANOVA também evidenciou diferenças estatísticas na contagem de coliformes entre os períodos de amostragem das maioneses ( $F = 10,71$ ;  $p = 0,001$ ), com maiores valores registrados na amostragem 1 (A1).

O *boxplot* e ANOVA registraram ainda diferenças na contagem de *S. aureus* nas maioneses a depender do período de amostragem ( $F = 18,74$ ;  $p < 0,001$ ), sendo registrados maiores valores de *S. aureus* no período mais quente do ano A3 (Figura 3C). Entretanto, não foi possível detectar diferenças estatísticas na contagem de *S. aureus* entre as maioneses oferecidas pelos diferentes estabelecimentos comerciais ( $F = 1,80$ ;  $p = 0,20$ ).

**Figura 3** – Boxplots da contagem microbiológica de coliformes totais (A) termotolerantes (B) e *Staphylococcus aureus* (c) por tipo de estabelecimento comercial. Períodos de amostragem: A1: set/2018, A2: dez/2018, A3: mar/2019. A linha preta e as caixas representam respectivamente os valores medianos e intervalo interquartil



Fonte: Dados da pesquisa.

A análise de regressões múltiplas entre o nível de atendimento aos requisitos do Guia de Conformidades e a contagem de micro-organismos nas maioneses indica forte relação entre o número de coliformes totais e o atendimento de oito requisitos, coliformes termotolerantes e o atendimento de quatro requisitos, e *S. aureus* e o atendimento de apenas um requisito do Guia (Tabela 3).

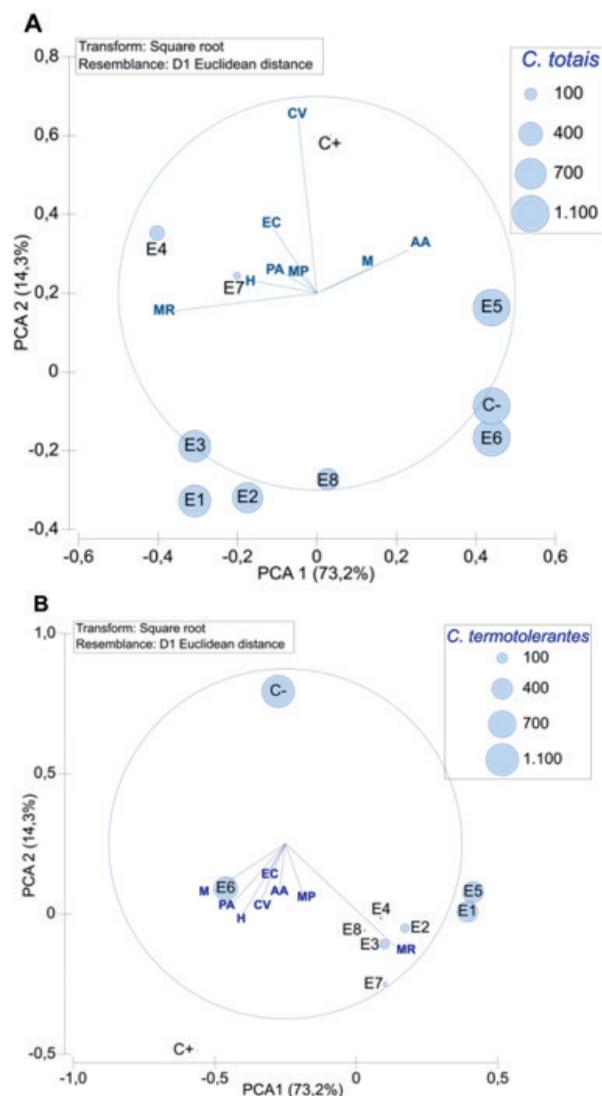
Já a análise de componentes principais (PCA) revela que os valores mais baixos de coliformes totais foram encontrados nos molhos produzidos e vendidos pelos estabelecimentos que atendem melhor o requisito de higiene (H) (Figura 4A). Além disso, a PCA que avalia o nível de contaminação de coliformes termotolerantes (Figura 4B) indica que os valores mais baixos estão associados aos estabelecimentos com maior conformidade no manejo de resíduos (MR).

**Tabela 3** – Valores da regressão múltipla com base no nível de atendimento aos requisitos do Guia de Conformidades dos estabelecimentos comerciais do município de Olho d'água – AL e na contagem de micro-organismos em maionese oferecidas por esses estabelecimentos. \* Preditores significativos para os valores de  $p < 0,05$

Requisitos do Guia de Conformidades	Coliformes totais		Coliformes termotolerantes		S. aureus	
	p-valor	R <sup>2</sup>	p-valor	R <sup>2</sup>	p-valor	R <sup>2</sup>
Edificações e instalações	0,024*	0,488	0,031*	0,461	0,059	0,376
Higienização	0,002*	0,691	0,032*	0,456	0,104	0,295
Controle integrado de vetores	0,011*	0,569	0,198	0,196	0,324	0,121
Abastecimento de água	0,228	0,175	0,394	0,091	0,213	0,186
Manejo de resíduos	0,003*	0,674	<0,001*	0,808	0,021*	0,506
Manipuladores	0,126	0,266	0,200	0,196	0,123	0,270
Matéria prima	0,002*	0,698	0,033*	0,45	0,096	0,307
Preparação de alimento	0,031*	0,457	0,1336	0,258	0,162	0,228
Rotulagem e armazenamento	0,035*	0,442	0,139	0,252	0,238	0,168
Exposição ao consumo	0,006*	0,624	0,062	0,368	0,192	0,202
Documentação e registro	0,145	0,245	0,461	0,069	0,402	0,088
Responsabilidade	0,092	0,276	0,301	0,132	0,527	0,051

Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 4** – Análise de Componentes Principais (PCA) dos requisitos analisados (setas) e nível de contagem de coliformes totais (a) e termotolerantes (b). C-: Controle negativo (0 % de conformidade dos itens) e C+: Controle positivo (100% de conformidade dos itens). MR: manejo de resíduos, EC: exposição ao consumo, MP: matéria prima, M: manipuladores, AA: abastecimento de água, H: higienização, CV: controle integrado de vetores e PA: preparação de alimentos



Fonte: Dados da pesquisa.

## 4 DISCUSSÃO

O requisito mais atendido entre os estabelecimentos analisados refere-se ao “manejo dos resíduos” (> 50% dos itens atendidos), seguido de “edificações e instalações”, “higienização” e “matéria-prima” (todos com mais de 40% de conformidades). Os estabelecimentos devem atender aos itens “edificação e instalações”, “higienização” e “matéria-prima” para garantir a segurança alimentar (BRASIL, 2002). As instalações devem permitir fluxo sem cruzamentos, acesso controlado e manutenção higiênica adequada (NUNES *et al.*, 2017).

A higienização deve ser realizada por funcionários capacitados e com frequência adequada, e os estabelecimentos devem dispor de recipientes para coleta de resíduos (LAVINHATI *et al.*, 2021). Os critérios de avaliação e seleção de fornecedores de matéria-prima devem ser específicos, e o transporte, inspeção e armazenamento devem ser feitos em condições adequadas de higiene e conservação (BRASIL, 2004; FABRIM; CONTO, 2020).

Os principais problemas encontrados nos estabelecimentos incluem a falta de “documentação e registro”, ausência de “responsabilidade técnica”, a inadequação da “rotulagem e armazenamento” e a falta de “controle integrado de vetores” (BRASIL, 2002). Muitos desses estabelecimentos operam de forma informal e fora da legislação vigente, especialmente aqueles gerenciados por famílias que têm pouca capacidade de investimento em infraestrutura e treinamento adequado para seus funcionários. A falta de conformidade com esses itens pode levar a riscos significativos para a saúde dos consumidores, incluindo a transmissão de doenças por meio de pragas (CÉSAR; MOREIRA, 2020) e a perda de inocuidade dos alimentos devido a problemas de rotulagem e armazenamento inadequados (SILVA *et al.*, 2023).

Lopes e Fernandes (2019) e Oliveira *et al.* (2020) avaliaram estabelecimentos produtores e comercializadores de alimentos no Brasil e constataram também baixa conformidade com as boas práticas de higiene. A preocupação com as condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de alimentos não é restrita ao Brasil, como demonstrado em um estudo realizado em Maputo-Moçambique (SALVADOR *et al.*, 2020).

Embora mais da metade dos vendedores de rua avaliados apresentassem condições sanitárias satisfatórias, muitos aspectos precisavam ser melhorados, incluindo o ambiente de venda, higiene, manejo de resíduos e a capacitação dos manipuladores. Esses profissionais desempenham um papel crucial na prevenção da contaminação dos alimentos, já que muitas vezes são a principal fonte de micro-organismos patogênicos. Portanto, é essencial capacitá-los constantemente em boas práticas de fabricação para garantir a qualidade dos alimentos e prevenir doenças transmitidas por alimentos (CÉSAR; MOREIRA, 2020).

Os resultados das análises microbiológicas indicam que as maioneses produzidas por estabelecimentos e vendidas aos consumidores não atendem aos padrões de higiene estabelecidos pela RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001). Estudo realizado por Barcelos e colaboradores (2016) na cidade de Ji-Paraná, em Rondônia, revelaram que 30% das amostras de salada de maionese comercializadas continham *Salmonella* sp. Estudo realizado por Maas e colaboradores (2020) descobriram que todas as amostras de maionese caseira servidas em lanchonetes estavam contaminadas com coliformes termotolerantes, com 80% delas apresentando a presença de *Salmonella* sp.

Em outro estudo, realizado em Tubarão, Santa Catarina, Casemiro e Martins (2016) descobriram que todas as amostras de maionese caseira coletadas em carrinhos de cachorro-quente apresentaram valores acima do recomendado para coliformes totais, *S. aureus* e *Salmonella* sp. Estes estudos demonstram como a maionese comercializada nas mais diversas cidades apresentarem padrões higiênico-sanitários insatisfatórios, o que coloca em risco a saúde do consumidor.

Os dados indicam que apenas a contagem de coliformes totais e termotolerantes se mostraram eficazes para avaliar as conformidades das normas RDC nº 275/2002 e RDC nº 216/2004, enquanto a contagem de *S. aureus*, nas amostras de maioneses, não apresentou relação com as conformidades dos estabelecimentos ao Guia de Conformidade (BRASIL, 2002, 2004).

Esses resultados sugerem que as medidas de controle de higiene e qualidade de alimentos devem se concentrar em práticas que minimizem a contaminação por micro-organismos indicadores de higiene, como o uso de utensílios e superfícies resistentes à corrosão, a adequação dos manipuladores de alimentos em relação a itens associados à higiene pessoal e a utilização de antissépticos para as mãos (SOUZA *et al.*, 2015; FREITAS *et al.*, 2022). Além disso, é importante que os estabelecimentos tenham infraestrutura adequada, como lixeiras com acionamento das tampas por pedal, para garantir um ambiente mais higiênico (MAAS *et al.*, 2020).

Os resultados reforçam a importância do atendimento aos requisitos de higiene (*e.g.*, higiene dos equipamentos e áreas de preparação, uso de produtos e ferramentas adequados etc.) e manejo de resíduos (*e.g.*, descarte adequado de resíduos, lixeiras próximas à área de manipulação de alimentos etc.) para garantir melhor qualidade microbiológica na produção de maionese (CASEMIRO; MARTINS, 2016; MAIA; MAIA, 2017). Eles também confirmam os resultados anteriores sobre a capacidade preditiva da conformidade ou não dos itens do Guia de Conformidade na contagem de micro-organismos indicadores de higiene.

Neste sentido, a correlação entre a avaliação dos estabelecimentos produtores e comerciantes de alimentos por meio do guia de verificação e a avaliação microbiológica dos alimentos é uma ferramenta importante para o controle higiênico-sanitário da produção de alimentos. Essa abordagem ajuda a definir quais itens impactam mais ou menos na contaminação microbiológica de um alimento ou ambiente (MARINS *et al.*, 2014; ERHARDT *et al.*, 2022). Esses achados podem orientar tanto os produtores quanto os fiscais de alimentos sobre quais requisitos da legislação devem ser atendidos com prioridade, já que as legislações vigentes listam muitos requisitos que, muitas vezes, são difíceis de serem cumpridos pelos estabelecimentos (BRASIL, 2002, 2004).

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo fornece informações importantes sobre práticas de fabricação e análise de qualidade microbiológica de maionese, a partir do uso de um Guia de Conformidades baseado na legislação brasileira vigente. Apesar do nosso estudo limitar a discussão para produção e qualidade microbiológica de maionese oferecidas por restaurantes, lanchonetes e quiosques de um pequeno município do Nordeste do Brasil (Olho d'água das Flores/AL), nossos achados complementam dados

pretéritos sobre o uso de listas de verificação para avaliação das condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos que produzem e comercializam alimentos prontos para o consumo.

Os resultados deste estudo demonstram que os estabelecimentos de Olho d'água das Flores/AL, que produzem e comercializam maionese, apresentam baixo nível de conformidade aos itens estabelecidos pela RDC nº 275/2002 e RDC nº 216/2004. Em concomitância, os dados microbiológicos indicam as maioneses fabricadas e oferecidas por esses estabelecimentos não estão dentro dos padrões de higiene preconizado pela RDC nº 12/2001. Tais dados fornecem evidências para apoiar a hipótese de que piores condições higiênico-sanitárias em estabelecimentos resultam em alimentos de baixa qualidade microbiológica, especialmente em relação à contagem de coliformes totais e termotolerantes. No entanto, nossos resultados indicam um baixo poder preditivo em relação à contagem de *S. aureus* e *Salmonella* sp. com base no cumprimento dos requisitos estabelecidos pela legislação que aborda os procedimentos operacionais para produtores de alimentos.

Ao fim, o estudo levanta aspectos importantes sobre a relação das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos com a qualidade microbiológica dos alimentos e apontam para o uso do guia de conformidades como uma alternativa prática e de baixo custo para análise de micro-organismos indicadores de higiene (coliformes totais e termotolerantes) em alimentos crus (sobretudo em maionese) em municípios do interior do Brasil que produzem e comercializam esse tipo de alimento.

## REFERÊNCIAS

ABRANCHES, M. V. *et al.* A alimentação coletiva como espaço de saúde pública: os riscos sanitários e os desafios trazidos pela pandemia de Covid-19. **Rev Interface**, v. 25, n. 1, p. 1-11, 2021.

AL-BACHIR, M. Improvement of microbiological quality of hen egg powder using gamma irradiation. **Int J Food Stud**, v. 9, n. 1 p. 75-83, 2020.

BARCELOS, I. B. *et al.* Pesquisa de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em saladas contendo maionese comercializadas em restaurantes localizados no município de Ji – Paraná, Rondônia, Brasil. **J Health Sci**, v. 18, n. 3, p. 159-62, 2016.

BARREIRO, L. B. *et al.* Avaliação das condições higiênico sanitárias de vendedores ambulantes na orla de Santos, Brasil. **Res Soc Develop**, v. 11, n. 9, p. e50211932036, 2022.

BISPO, V. G. *et al.* Principais agentes etiológicos envolvidos em surtos de doenças veiculadas por alimentos nos últimos anos. **Ciêñ Saúde**, v. 1, n. 1, p. 276-284, 2022.

BORIE-POLANCO, C. *et al.* Reducing *Salmonella enterica* serovar Enteritidis contamination in food: lytic bacteriophage cocktail in homemade mayonnaise. **Rev Colomb Ciêñ Pec**, v. 34, n. 2, p. 154-161, 2021.

BRASIL. Instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 1-14, 2003.

BRASIL. Instrução normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 235-245, 2022.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 1-37, 2001.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 1-12, 2004.

BRASIL. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. 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**, Seção 1, p. 4-21, 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Especiarias, Temperos e Molhos. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 1-5, 2005.

CASEMIRO, L.P., MARTINS, A.L.O. Prevalência de contaminação microbiológica e parasitológica de maioneses caseiras comercializadas em carrinhos de cachorro-quente. **Rev Bras AnálClín**, v. 48, n. 4, p. 394-399, 2016.

CÉSAR, D. F.; MOREIRA, S. M. Principais não conformidades verificadas nas inspeções sanitárias na agricultura familiar e na produção rural de Minas Gerais. **Rev Visa Debate**, v. 8, n. 4, p. 116-123, 2020.

ERHARDT, M. M. *et al.* Avaliação físico-química e microbiológica de queijos artesanais de leite cru e verificação de boas práticas em propriedades rurais do Vale do Taquari-RS. **Pesq Soc Desenvol**, v. 13, n. 1, p. e253111335290, 2022.

FABRIM, C.F., CONTO, S.M. Sustentabilidade como critério para seleção de restaurantes. **Rev Eletr Adm Turism**, v. 14, n. 2, p. 43-62, 2020.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FREITAS, B. F. F. *et al.* Avaliação microbiológica e físico-química de maioneses caseiras consumidas na cidade de Pombal-PB. **Rev Agrotecnol**, v. 13, n. 2, p. 66-75, 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **@Cidades - Olho d'água das Flores/AL**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas>. Acesso em: 5 abr. 2023.

KISSMANN, K. E. *et al.* Percepção de consumidores sobre doenças veiculadas por alimentos. **Braz J Food Technol**, v. 25, n. 1, p. e2021123, 2022.

LAVINHATI, P. N. *et al.* Sustentabilidade na gestão de resíduos em unidades de alimentação e nutrição. **Rev Multidiscipl Saúde**, v. 3, n. 3, p. 55-69, 2021.

LOPES, L. R.; FERNANDES, G. F. R. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do comércio informal de Alimentos na cidade de Barretos/SP. **Rev Ciên Nutric**, v. 3, n. 1, p. 58-64, 2019.

MAAS, A. *et al.* Avaliação microbiológica de maionese caseira comercializada no município de Ji-Paraná, Rondônia. **Rev Ciên Desenvol**, v. 13, n. 1, p. 205-214, 2020.

MAIA, M. D. O.; MAIA, M. D. O. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de uma lanchonete no município de Limoeiro do Norte-CE. **Revinter**, v. 10, n. 1, p. 45-56, 2017.

MARINS, B. R. *et al.* **Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2014.

MELO, E. S. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. **Rev PUBVET**, v. 12, n. 10, p. 1-9, 2018.

NUNES, G. Q. *et al.* Avaliação das boas práticas em serviços de alimentação de escolas de ensino fundamental do Rio Grande do Sul. **Seg Alim Nutric**, v. 24, n. 1, p. 26-32, 2017.

OLIVEIRA, A. M. C. *et al.* Adequação de serviços de alimentação às Boas Práticas de Fabricação. **Conexões Ciên Tecnol**, v. 14, n. 1, p. 30-36, 2020.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 2 jan. 2023.

ROSA, M. Y. O.; LOBATO, F. H. S. Condições e práticas higiênico-sanitárias em feiras e mercados públicos brasileiros: uma revisão integrativa da literatura. **Holos**, v. 37, n. 6, p. 1-21, 2021.

SACCOL, A. L. F. *et al.* Sanitary legislation governing food services in Brazil. **Food Contr**, v. 52, n. 1, p. 27-33, 2015.

SALVADOR, E. M. *et al.* Condições higiênico-sanitárias de refeições vendidas em viaturas nas ruas da baixa da cidade de Maputo. **Braz J Food Technol**, v. 23, n.1, p. 1-10, 2020.

SANTOS, V. H. S. B. *et al.* Avaliação microbiológica de amostras de maionese caseira coletadas de diferentes pontos comerciais da região sul fluminense. **Episteme Transversalis**, v. 12, n. 2, p. 276-288, 2021.

SILVA, I. A. *et al.* Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias em uma feira localizada em São Luís (MA). **RECIMA21**, v. 4, n. 1, e412504, 2023.

SOUZA, G. C. *et al.* Comida de rua: avaliação das condições higiênico-sanitárias de manipuladores de alimentos. **Ciêñ Saúde Col**, v. 20, n. 8, p. 2329-2338, 2015.

---

**Recebido em:** 6 de Março de 2023

**Avaliado em:** 22 de Agosto de 2023

**Aceito em:** 18 de Novembro de 2023

---



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

---

1 Bacharel em Laticínios. Doutora em Produção Vegetal. Instituto Federal de Alagoas, Campus Piranhas, Piranhas, AL. Brasil. ORCID 0000-0003-4878-146X.  
E-mail: [silvania.ladeira@ifal.edu.br](mailto:silvania.ladeira@ifal.edu.br)

2 Técnica em Agroindústria. Instituto Federal de Alagoas, Campus Batalha, Batalha, AL. Brasil.  
E-mail: [maryanavieira09@gmail.com](mailto:maryanavieira09@gmail.com)

3 Técnica em Agroindústria. Instituto Federal de Alagoas, Campus Batalha, Batalha, AL. Brasil.  
E-mail: [deboraoiveiras987@gmail.com](mailto:deboraoiveiras987@gmail.com)

4 Técnico em Agroindústria. Instituto Federal de Alagoas, Campus Batalha, Batalha, AL. Brasil.  
E-mail: [victoriasilva035@gmail.com](mailto:victoriasilva035@gmail.com)

5 Técnico em Agroindústria. Instituto Federal de Alagoas, Campus Batalha, Batalha, AL. Brasil.  
E-mail: [ranielloliveira123@gmail.com](mailto:ranielloliveira123@gmail.com)

6 Engenheiro de Alimentos. Instituto Federal de Alagoas, Campus Batalha, Batalha, AL. Brasil.  
E-mail: [phillipe.barbosa@ifal.edu.br](mailto:phillipe.barbosa@ifal.edu.br)

7 Biólogo. Doutor em Ecologia e Recursos Naturais. Instituto Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, São Cristóvão, SE. Brasil. ORCID: 0000-0002-8729-2995.  
E-mail: [juliano.lima@ifs.edu.br](mailto:juliano.lima@ifs.edu.br)

Copyright (c) 2023 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

