

RODRIGO CESAR PEDRO

Patógenos veiculados por alimentos em eventos de massa

São Paulo

2023

RODRIGO CESAR PEDRO

Patógenos veiculados por alimentos em eventos de massa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de concentração:

Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses

Orientador(a):

Prof^a. Dr^a. Simone de Carvalho Balian

São Paulo

2023

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação

Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo
Ficha catalográfica gerada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Pedro, Rodrigo Cesar
Patógenos veiculados por alimentos em eventos de massa /
Rodrigo Cesar Pedro ; orientador Simone de Carvalho Balian .-- São
Paulo, 2023.
107 f. : il.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia
Experimental e Aplicada às Zoonoses - Departamento de Medicina
Veterinária Preventiva e Saúde Animal) - Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2024.

1. Segurança dos Alimentos. 2. Eventos de massa. 3. *Listeria*
spp. I. Título.

Bibliotecária responsável pela estrutura de catalogação
na publicação: Maria Aparecida Laet - CRB 5673-8.



Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo

*Comissão de Ética no
Uso de Animais*

São Paulo, 27th September 2023

CERTIFIED

We certify that the proposal entitled: "*Foodborne pathogens at mass events*", protocol number CEUAX 1013020519 (ID 001132), under the responsibility Simone De Carvalho Balian, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Ethic Committee in the Use of Animals of School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo), and was approved in the meeting of day May 29, 2019.

Certificamos que a proposta intitulada: "*Patógenos veiculados por alimentos em eventos de massa*", protocolado sob o CEUAX nº 1013020519, sob a responsabilidade de Simone De Carvalho Balian, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo, e foi aprovado na reunião de 29 de maio de 2019.

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Camilla Mota Mendes
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: PEDRO, Rodrigo Cesar

Título: **Patógenos veiculados por alimentos em grandes eventos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este estudo à minha esposa Flavia e aos meus filhos Rafael e Julia.
É por vocês que tudo faz valer a pena.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Agradeço à minha Orientadora Professora Dr^a Simone de Carvalho Balian pela oportunidade, confiança, ensinamentos e principalmente pela paciência.

Agradeço à Professora Dr^a Andrea Micke Moreno e a Dr^a Luiza Moreno pela contribuição e ensinamentos.

Agradeço aos profissionais do Laboratório de Sanidade Suína, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Agradeço aos meus pais pela educação.

Agradeço a Deus por permitir a realização deste sonho.

“A persistência é o caminho do êxito.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

PEDRO, R.C. **Patógenos veiculados por alimentos em eventos de massa**. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Este estudo surgiu diante da necessidade de identificar os microrganismos patogênicos, e relacioná-los com a segurança dos alimentos comercializados em eventos de massa. Para tal problemática, foi coletado uma série de alimentos consumidos em diferentes eventos de massa e, em períodos diferentes de coleta. Neste caso, buscou-se identificar a presença de *Salmonella* spp., *Listeria* spp., *Campylobacter* spp. e *Vibrio* spp. e correlacionar a presença do patógeno e o tempo de exposição do alimento ao consumo. Também foram analisados quanto a sensibilidade dos microrganismos encontrados nas amostras aos antimicrobianos convencionais. Das 188 amostras analisadas, 29 (15,4%) foram positivas para *Listeria* spp., sendo que os fornecedores que não estavam em conformidade com a segurança dos alimentos possuem os maiores índices de contaminação. Os principais alimentos contaminados incluíram produtos à base de carne bovina, seguido de pescados. Das amostras contaminadas, 15 delas foram positivas para *Listeria monocytogenes* (51,5%), seguida por *Listeria innocua* (44,8%), *Listeria. welshimeri* (13,8%) e *L. seeligeri* (6,9%). Considerando o horário de coleta, foi observado que 46,7% das amostras contaminadas com *Listeria monocytogenes* foram obtidas no final dos respectivos eventos. Conclui-se que a implementação das boas práticas de higiene e manipulação de alimentos desempenha um papel fundamental na redução da contaminação e ocorrência de patógenos nos alimentos em geral, incluindo-se aqueles comercializados em eventos de massa.

Palavras-chave: segurança dos alimentos. eventos de massa. *Listeria* spp.

ABSTRACT

PEDRO, R.C. **Foodborne pathogens at mass event.** 107 f. Dissertation (Master of Science) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, University of São Paulo, São Paulo, 2023.

This present study arose due to the necessity to identify pathogenic microorganisms and relate them to the safety of foods sold at mass events. For this problem, a series of foods consumed in different mass events and at different collection periods were collected. In this case, we sought to identify the presence of *Salmonella* spp., *Listeria* spp., *Campylobacter* spp. and *Vibrio* spp. and correlate the presence of the pathogen and the time of exposure of the food to consumption. They were also analyzed for the sensitivity of the microorganisms found in the samples to conventional antimicrobials. Of the 188 samples analyzed, 29 (15.4%) were positive for *Listeria* spp., with suppliers that were not in compliance with food safety having the highest contamination rates. The main contaminated foods included beef products, followed by fish. Of the contaminated samples, 15 of them were positive for *Listeria monocytogenes* (51.5%), followed by *Listeria innocua* (44.8%), *Listeria. welshimeri* (13.8%) and *L. seeligeri* (6.9%). Considering the collection time, it was observed that 46.7% of samples contaminated with *Listeria monocytogenes* were obtained at the end of the respective events. It is concluded that the implementation of significant hygiene control and food handling practices plays a crucial role in reducing contamination and the occurrence of pathogens in foods in general, including those sold at mass events.

Keywords: food safety. mass events. *Listeria* spp.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Fluxograma dos protocolos de isolamento bacteriano realizados para as amostras de alimentos..... | 52 |
|---|----|

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Frequência dos fornecedores e amostras de acordo com cada coleta/evento..... | 56 |
| Tabela 2 - Distribuição das amostras de alimentos em relação aos fornecedores e eventos de massa..... | 57 |
| Tabela 3 - Distribuição das amostras coletadas nos eventos de massa..... | 58 |
| Tabela 4 - Análise do isolamento bacteriano das amostras coletadas em eventos de massa..... | 63 |
| Tabela 5 - Distribuição e frequência das amostras de alimentos positivas para <i>Listeria</i> spp. de acordo com cada fornecedor e evento de massa..... | 67 |
| Tabela 6 - Amostras positivas para <i>Listeria</i> spp. de acordo com o período de coleta de amostras de alimentos nos eventos de massa..... | 68 |
| Tabela 7 - Amostras de alimentos positivas para <i>Listeria monocytogenes</i> de acordo com o período de coleta nos eventos de massa..... | 69 |
| Tabela 8 - Perfis de susceptibilidade aos antimicrobianos das amostras positivas no isolamento para <i>Listeria</i> spp..... | 71 |
| Tabela 9 - Perfis de susceptibilidade dos isolados de acordo com agrupamento de espécie de <i>Listeria</i> spp..... | 72 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Distribuição dos fornecedores e amostras de alimentos coletadas de acordo com cada evento de massa..... | 56 |
| Gráfico 2 - Distribuição dos tipos de alimentos obtidos nas coletas/eventos 1, 2 e 3... | 59 |
| Gráfico 3 - Distribuição dos tipos de alimentos obtidos nas coletas/eventos 4, 5 e 6... | 60 |
| Gráfico 4 - Distribuição dos tipos de alimentos obtidos nas coletas/eventos 7, 8 e 9... | 61 |
| Gráfico 5 - Distribuição numérica das amostras de alimentos positivas para isolamento de <i>Listeria</i> spp. por coleta/evento de massa..... | 62 |
| Gráfico 6 - Amostras positivas para o isolamento de <i>Listeria</i> spp. em relação aos alimentos coletados nos eventos de massa..... | 64 |
| Gráfico 7 - Espécies identificadas por MALDI-TOF, dos isolados de <i>Listeria</i> spp. em alimentos coletados nos eventos de massa..... | 65 |
| Gráfico 8 - Espécies de <i>Listeria</i> spp encontradas nos alimentos coletados nos eventos de massa..... | 68 |
| Gráfico 9 - Análise bacteriológica das amostras de alimentos positivas para <i>Listeria</i> spp. de acordo com o período de coleta realizada nos eventos de massa..... | 69 |
| Gráfico 10 - Análise bacteriológica das amostras positivas para isolamento de <i>L. monocytogenes</i> em relação ao período de coleta realizada nos eventos de massa. | 70 |
| Gráfico 11 - Avaliação de sensibilidade a antimicrobianos dos isolados multirresistentes de <i>Listeria</i> spp. das amostras coletadas nos eventos de massa. | 73 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 12 - Perfis de susceptibilidade a antimicrobianos dos isolados de acordo com agrupamento de espécie de <i>Listeria</i> spp..... | 74 |
|---|----|

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Alimentos coletados nos eventos de massa e submetidos aos exames microbiológicos..... | 49 |
| Quadro 2 - Antimicrobianos testados e os respectivos pontos de corte utilizados para interpretação..... | 55 |
| Quadro 3 - Descrição dos fornecedores, alimentos e espécies das amostras de alimentos contaminados por mais de uma espécie de <i>Listeria</i> spp..... | 66 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|--------|---|
| USP | Universidade de São Paulo |
| Anvisa | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| spp | Espécies |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| WHO | <i>World Health Organization</i> |
| FAO | <i>Food and Agriculture Organization of the United Nation</i> |
| CDC | <i>Centers for Disease Control and Prevention</i> |
| RDC | Resolução da Diretoria Colegiada |
| MS | Ministério da Saúde |
| CMVS | Cadastro Municipal de Vigilância em Saúde |
| DVA | Doença veiculada por alimentos |
| SA | Segurança dos Alimentos |
| ICCA | Associação Internacional de Congressos e Convenções |
| BPHMA | Boas Práticas de Higiene, Manipulação e Fabricação de Alimentos |
| APPCC | Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle |
| FMVZ | Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia |
| CEUA | Comitê de Ética em Uso de Animais |

LISTA DE SÍMBOLOS

| | |
|----|---------------|
| % | Porcentagem |
| n° | Número |
| °C | Graus Celsius |
| + | Mais |
| - | Menos |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO..... | 8 |
| ABSTRACT..... | 9 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 10 |
| LISTA DE TABELAS..... | 11 |
| LISTA DE GRÁFICOS..... | 12 |
| LISTA DE QUADROS..... | 14 |
| LISTA DE ABREVIATURAS..... | 15 |
| LISTA DE SÍMBOLOS..... | 16 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 19 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA..... | 20 |
| 2.1 CONCEITOS GERAIS EM SEGURANÇA DOS ALIMENTOS - SA..... | 20 |
| 2.2 SEGURANÇA DOS ALIMENTOS EM EVENTOS DE MASSA..... | 24 |
| 2.3 ASPECTOS LEGAIS RELACIONADOS A EVENTOS DE MASSA..... | 28 |
| 2.4 BACTÉRIAS PATOGÊNICAS VEICULADAS POR ALIMENTOS..... | 35 |
| 2.4.1. <i>Salmonella</i> spp..... | 37 |
| 2.4.2. <i>Campylobacter jejuni</i> | 39 |
| 2.4.3. <i>Vibrio</i> spp..... | 41 |
| 2.4.4 <i>Listeria</i> spp..... | 42 |
| 3 OBJETIVOS..... | 46 |
| 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 46 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS..... | 47 |
| 4.1 QUESTÕES ÉTICAS..... | 47 |
| 4.2 CRITÉRIOS DA COLETA DOS DADOS..... | 47 |
| 4.3 AMOSTRAS DE ALIMENTOS COLETADOS EM EVENTOS DE MASSA..... | 49 |
| 4.4 EXAMES MICROBIOLÓGICOS DAS AMOSTRAS COLETADAS..... | 50 |

| | |
|--|-----------|
| 4.5 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES POR ESPECTROMETRIA DE MASSA.... | 52 |
| 4.6 CONFIRMAÇÃO DAS ESTIRPES DE <i>Listeria monocytogenes</i> POR PCR..... | 53 |
| 4.7. CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE SENSIBILIDADE DE <i>Listeria</i> spp..... | 54 |
| 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS OBTIDOS | 54 |
| 5 RESULTADOS..... | 56 |
| 6 DISCUSSÃO | 75 |
| 7 CONCLUSÃO | 86 |
| REFERÊNCIAS..... | 88 |

1 INTRODUÇÃO

Os alimentos passam por diversas etapas até chegar ao consumidor final, incluindo o recebimento e armazenamento da matéria prima, pré-preparo e preparo, bem como os processos de acondicionamento, embalagem, distribuição e posterior venda para o consumo. Em cada uma destas etapas, a qual o alimento é submetido a manipulações, há possibilidades de contaminações por inúmeros agentes, sejam eles químicos, físicos e biológicos. Neste último caso, as contaminações por microrganismos patogênicos compreendem um problema de saúde pública. Tais contaminações biológicas podem levar a inúmeras síndromes gastrointestinais, doenças severas e até mesmo a morte, além de ser um potencial promotor de surtos na população e prejuízos financeiros incalculáveis.

A Segurança dos Alimentos - SA deve transpor os limites das grandes empresas e fornecedores de alimentos e, portanto, está relacionada ao cotidiano da sociedade. Desde a primeira refeição do dia, até o alimento consumido em um evento, todo o processo de produção e manipulação necessita estar sob a ótica das normas e padrões regidos pela SA. Assim, a população necessita ter a garantia de consumir alimentos nutritivos e seguros em todas as ocasiões, principalmente em situações de maiores riscos à segurança dos alimentos, como nos eventos de massa. Estudos indicam que estes eventos são ambientes suscetíveis a Doenças Veiculadas por Alimentos - DVA, pois envolvem aglomeração de pessoas e consumo de alimentos, que muitas vezes são produzidos no local e não atendem aos critérios de segurança estabelecidos pelas leis e normas sanitárias.

Portanto, estudar o processo de produção e manipulação de alimentos envolvidos em um evento de massa faz com que milhares de pessoas, todos os anos, não sejam vítimas de doenças ou síndromes relacionadas a patógenos veiculados por alimentos. Então, se faz necessário estudos que correlacionam a SA e as medidas de prevenção de surtos a estes eventos. Nesse contexto, o presente estudo se propôs a verificar a condição microbiológica de amostras de alimentos consumidos em eventos de massa a fim de identificar a presença de *Salmonella* spp. *Campylobacter* spp. *Vibrio* spp. e *Listeria* spp. e correlacionar o tempo de exposição dos alimentos comercializados nestes eventos e a presença de microrganismos patogênicos. Também foi alvo deste estudo analisar a sensibilidade dos microrganismos

encontrados nas amostras à antimicrobianos convencionalmente utilizados em tratamentos a infecções.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONCEITOS GERAIS EM SEGURANÇA DOS ALIMENTOS - SA

O ato de comer mudou ao longo da história natural do ser humano e o que se apresenta hoje é o reflexo de um longo desenvolvimento de métodos de preparo de alimentos. Portanto, o que antes era apenas um ato necessário para atender as necessidades fisiológicas, passou a ter outros significados, prazeres, desejos, socialização, entre outros (WARDE, 2016; NEUMAN, 2019). Ao longo do tempo, as mudanças de hábitos das pessoas fizeram com que o ato de comer tivesse influências do ponto de vista cultural, nutricional e econômico (CALLONI, 2013; WARDE, 2016).

Assim, a base essencial para qualquer sociedade atual e fundamental para o desenvolvimento sustentável é justamente a oferta de um alimento seguro a todos (PRICE, 2020). Portanto, a Segurança Alimentar é a garantia de que todas as pessoas, em qualquer momento, tenham acesso tanto financeiro quanto físico para adquirirem alimentos seguros e suficientemente nutritivos, atendendo as necessidades dietéticas e de preferência alimentar (FAO, 1996). A Agenda da União Europeia “Food 2030” considerou a Segurança Alimentar (Food Security) como parte fundamental de um sistema alimentar, impulsionado pela nutrição, clima, circularidade e inovação (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

De muitas maneiras, a segurança alimentar também pode ser considerada importante no desenvolvimento de um programa de SA desde a produção a campo até o garfo dos consumidores (FAO, 2019). Nesse sentido, tanto governos quanto as empresas e a própria sociedade têm colocado em pauta essa temática, garantindo que as empresas sigam em conformidade com os princípios da SA (ESCANCIANO e SANTOS-VIJANDE, 2014; BAR e ZHENG, 2019).

Na década de 1990, a interpretação nacional era diferente do sentido original de “Food Security” justamente pela tentativa de se construir uma visão completa de segurança alimentar, a qual sustenta a viabilização do acesso aos alimentos, preferências individuais, questões nutricionais e inocuidade dos alimentos (MALUF,

1995). O conceito de “Segurança dos Alimentos” ou “Food Safety” se refere à garantia de que o alimento não causará um efeito adverso à saúde do consumidor quando consumido, enquanto o termo “Segurança Alimentar” ou “Food Security”, relaciona-se à disponibilidade e acessibilidade de alimentos e capacidade dos indivíduos em acessá-lo para suprir necessidades nutricionais básicas (ISO, 2018).

A SA ganhou maiores proporções ao longo do tempo e hoje está associada a uma diversidade de setores alimentícios, políticos e da sociedade. Na União Europeia, há uma expectativa da sociedade em relação à segurança e qualidade alimentar, produção sustentável de padrões de bem-estar-animal e meio-ambiente (EUROPEAN COMMISSION, 2017). Justamente porque a SA lida com a proteção de toda a cadeia de abastecimento alimentar, além de controlar o crescimento ou sobrevivência de agentes químicos e microbianos perigosos (UYTTENDAELE UYTTENDAELE, FRANZ e SCHLUTER, 2016; RODOVANOVIC, et al., 2011).

A SA vem ganhando um foco diferente na atualidade, demonstrando que os alimentos precisam ser além de nutritivos, mas também seguros (SANCHEZ et al., 2020). A SA é uma questão importante que afeta todas as pessoas do mundo e as pessoas estão valorizando cada vez mais a produção de alimentos seguros e com benefícios ambientais (GIZAW, 2019). Uma pesquisa envolvendo vários países da União Europeia demonstrou que a SA é considerada tão importante quanto outros fatores como a origem do produto, o custo e sabor dos alimentos na tomada de decisão de compra do consumidor (EFSA, 2019). Os custos financeiros totais associados à SA, controle de microrganismos patogênicos e consequências de surtos nos Estados Unidos podem chegar a US\$ 51 bilhões por ano (SCHARFF, 2015).

Com o aumento populacional e a crescente demanda por alimentos, as DVA se tornam um problema importante. Com a necessidade de uma produção de alimentos em larga escala, a falta de fiscalização, controle de qualidade e consumo de comida de rua favorecem a rápida disseminação de novos patógenos e DVA (FINGER et al., 2019; DRAEGER et al., 2019). Portanto a cadeia de abastecimento de alimentos tem sido desafiada por vários incidentes que se relacionam à SA (AUNG e CHANG, 2014).

Ameaças à SA ocorrem de diversas formas e vias, a partir da ocorrência de resíduos de substâncias químicas, bactérias zoonóticas, vírus, parasitas ou ainda perigos físicos (MU et al., 2021). Porém, embora tenha um considerado avanço nas

questões que envolvem a SA nos países desenvolvidos, há uma pujante necessidade de melhorias nos países em desenvolvimento, sendo necessário adotar medidas de intervenção para mitigar patógenos transmitidos por alimentos e conter surtos de doenças (OLAYNA et al., 2017). Devido às condições sanitárias inapropriadas e a falta de regulamentação rigorosa de segurança dos alimentos, podem levar ao aparecimento de surtos de doenças entéricas, por *Escherichia coli* produtora de toxina Shiga e doenças induzidas por protozoários (HAVELAAR et al., 2015). De acordo com uma estimativa da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019), cerca de 1 em cada 10 pessoas no mundo adoecem todos os anos devido ao consumo de alimentos contaminados, aproximadamente 600 milhões de pessoas/ano (OMS, 2019).

Patógenos veiculados por alimentos e surtos associados a estes, podem ocorrer com frequência e representam danos significativos à saúde do consumidor em todo o mundo, resultando em morbidade, mortalidade e perdas financeiras (HAVELAAR et al., 2015; OMS, 2013). Além de fatores não biológicos, vírus, parasitas, bactérias e as suas toxinas podem causar mais de 250 tipos de doenças transmitidas por alimentos (OMS, 2020; BINTSIS, 2017; BRASIL, 2022). Em geral, as doenças causadas por microrganismos patogênicos estão associadas a síndromes e disfunções entéricas, promovendo vômitos, cólicas estomacais, diarreia e náusea, podendo levar até à morte em alguns casos (Centers for Disease Control and Prevention, 2020), mas não se limitam a elas, podendo afetar outros órgãos como rins, fígado e sistema nervoso central (BRASIL, 2022). As doenças diarreicas afetam mais de 90% dos pacientes acometidos por microrganismos transmitidos por alimentos, sendo que 230.000 mortes são estimadas por ano (OMS, 2015; OMS, 2020).

Em caso da ocorrência de dois ou mais casos de doenças semelhantes resultantes da ingestão de um alimento em comum pode caracterizar como um surto (CDC, 2022; DEWEY-MATTIA, 2018). Uma revisão detalhada de surtos de DVA por alimentos em 20 países da América Latina e Caribe entre 1993 e 2010 constatou que houve 6.313 surtos bacterianos causados principalmente por carne, laticínios, água e vegetais na (PIRES et al., 2012). Os surtos alimentares envolveram *Vibrio cholera*, *Salmonella Enteritidis*, Norovírus, *Staphylococcus aureus* e *Campylobacter* e, conseqüentemente, afetaram inúmeros países (DOMENECH-SANCHEZ et al., 2011; CAREC, 2015; CBS NEWS, 2019). Outros surtos de DVA foram evidenciados na

China e surtos na África do Sul SHONHIWA et al.,2019; LUO et al., 2017; PAUDYAL et al., 2017 e RICHTER et al., 2019.

Assim, para garantir que os processos de SA sejam atendidos, os programas de padrões e órgãos de certificação desempenham um papel fundamental para a indústria alimentícia e, conseqüentemente, para a sociedade (BAR e ZHENG, 2019). Desta maneira, as normas atendem aos requisitos mínimos que garantem aos alimentos qualidade e que não estejam contaminados ou objeto de fraude (KHAN, et al., 2019). Além disso, outros fatores não biológicos são verificados, incluindo os contaminantes químicos e físicos, como metais, pesticidas, medicamentos, fragmentos de vidro, insetos entre outros (OMS, 2006).

Várias práticas relacionadas ao meio ambiente, qualidade do produto, sustentabilidade e questões sociais se convertem para um padrão de SA (MONTIEL et al., 2019). Essas práticas de segurança conferem um aumento da confiança do consumidor (BUSH, 2018; RIGANELLI e MARCHINI, 2016). O escopo destas normas cresceu de forma significativamente ao longo dos últimos anos, resultando em um aumento de empresas privadas que prestam serviços de SA (CASOLANI et al., 2018; LATOUCHE e CHEVASSUS-LOZZA, 2015; RUSSO et al., 2014).

Independente desses padrões serem regulamentados de forma pública ou aplicados de forma privada, a não conformidade de padrões em SA pode elevar os custos de uma empresa (TRAFIALEK e KOLANOWSKI, 2017) e até levar a problemas de Saúde Pública, por DVA, o que resulta em perdas significativas em vários aspectos (CHEN et al., 2018). Além disso, patógenos veiculados por alimentos e os surtos associados a eles podem levar a perdas econômicas, especialmente se faltar com a conformidade fitossanitária e sanitária exigidas pelas autoridades (USDA, 2018).

Em contrapartida, são inúmeros os benefícios da aplicação de boas práticas de manipulação e fabricação, bem como o cumprimento dos padrões de SA (CASOLANI et al., 2018; MEDIN, 2019). Além disso, estudos mostram que os custos para a implementação de programas de SA são superados pelo aumento de vendas, ou seja, os consumidores têm preferência por alimentos mais seguros (NGUYEN et al., 2017). Embora tenha vários benefícios, muitos fornecedores de alimentos não implementam medidas de SA suficientes (RAGASA et al., 2011).

Alguns pesquisadores sugerem que este número baixo de adesão dos fornecedores está relacionado a custos adicionais às conformidades exigidas (FERNANDES et al., 2017; MONTIEL et al., 2019; DASILVA-GLASGOW, 2020). Apesar da resistência de alguns fornecedores, após a implementação destes padrões de SA houve impactos significativos em vários níveis, incluindo benefícios econômicos e de Saúde Pública (ESCANCIANO E SANTOS-VIAJANDE, 2014; WILCOCK E BOYS, 2017; RINCON-BALLESTEROS et al., 2019; MONTIEL et al., 2019).

A SA exige uma abordagem matricial, sistêmica, envolvendo regulamentações, metodologias, investimentos e capacitação, isto é, esforços que devem ser adotados pelas empresas para que sejam capazes de implementar de fato a SA no seu negócio (YADAV, DUTTA e KUMAR, 2021). Inúmeros fornecedores de alimentos estão adotando medidas de SA, melhorando o sistema de gestão (ZHANG et al., 2014) justamente porque a orientação para o mercado externo está baseada na implementação da ISO 22000, que permite padronizar procedimentos que trarão níveis de segurança aceitáveis caso sejam cumpridos (ABEBE et al., 2020).

Também há uma necessidade de investimentos relacionados a treinamentos para melhoria dos conhecimentos dos funcionários sobre os padrões de SA (AL-BUSAIDI et al., 2017). Além das empresas, também é necessário o apoio do governo para fornecer educação e treinamento para os funcionários (ORTMANN, 2000; SONG et al., 2017). Alguns autores observaram que as regulamentações sobre SA se tornam ineficientes, pois o governo se concentra mais em inspeções e punições do que implantar um treinamento (ZHANG et al., 2014). Desta maneira, fica evidente a necessidade de estudos que abrangem segurança dos alimentos, principalmente em eventos de massa, pois os riscos à saúde individual e pública são significativos.

2.2 SEGURANÇA DOS ALIMENTOS EM EVENTOS DE MASSA

Anualmente milhões de pessoas participam de milhares de festivais e feiras pelo mundo, promovendo um impacto significativo na sociedade, gerando recursos financeiros, empregos e diversas naturezas de negócios (GURSOY, KIM, e UYSAL, 2004; THRANE, 2002). O número de participantes que classifica um evento como uma 'reunião de massa' é totalmente arbitrário. Para alguns autores requer uma quantidade

de 1.000 pessoas participando para o tornar um “evento de massa” ou grandes aglomerações, com a participação superior 25.000 pessoas (MEMISH et al., 2012).

Esses grandes eventos oferecem uma oportunidade para que pessoas proveem experiências gastronômicas diversas, levando o público a uma impressão positiva e duradoura do evento, fazendo com que a visita ao evento volte acontecer novamente (SILKES, 2007). Por outro lado, pela grandiosidade dos eventos de massa, a cobertura midiática permite que qualquer ocorrência negativa relacionada se espalhe rapidamente. Por exemplo, se houver a venda e consumo de alimentos contaminados por patógenos, levando a transtornos de saúde aos participantes, essa ocorrência poderá repercutir rapidamente na sociedade e levar a prejuízos incalculáveis, não apenas de natureza monetária, mas de credibilidade e reputação dos participantes e organizadores do evento.

Um surto de DVA ocorrido em um evento ou festival impacta negativamente aos patrocinadores, além do prejuízo para a Saúde Pública (BOO et al., 2000). O evento também sofrerá impacto negativo que pode resultar na baixa adesão para as próximas edições, reduzindo a receita do turismo (FLEMING, THORSON e ZHANG, 2006; MITCHELL, 2006). O risco maior é que dependendo da doença contraída, os visitantes podem voltar para suas casas e transportar consigo os microrganismos, influenciando na disseminação de agentes para outras localidades do país, do mundo (LEE et al., 2010).

Apesar das melhorias em SA nos grandes eventos a ocorrência de surtos por microrganismos em alimentos ainda persiste, sendo que diversas pesquisas indicam uma série de alimentos responsáveis por surtos após eventos de massa (LEE et al., 1991; MORGAN et al., 1994). BOO et al (2000) afirmam que os alimentos consumidos em eventos de massa são mais suscetíveis a contaminações do que os alimentos vendidos em restaurantes e lanchonetes. Portanto, surtos foram descritos nas últimas duas décadas nos Estados Unidos, Canadá, Europa e Japão também associados a eventos com 350 participantes, assim como em festivais ao ar livre envolvendo até 80.000 pessoas (BOTELHO-NEVERS e GAUTRET, 2013). Em alguns surtos, a taxa de contaminação aproxima-se dos 50% dos visitantes, (LEE et al., 1991; WHARTON et al., 1990; EVANS et al., 2002). Um total de 10 surtos de infecções gastrointestinais

associadas à transmissão fecal-oral no contexto de grandes festivais ao ar livre cinco estavam ligados a festivais de música (BOTELHO-NEVERS e GAUTRET, 2013).

A Copa do Mundo FIFA é um exemplo de um evento de massa e, portanto, a alta concentração de pessoas pode aumentar consideravelmente os riscos de transmissão de doenças emergentes e de surtos de DVA e água (ABUBAKAR et al., 2012). Eventos de massa como esse devem passar por um criterioso mecanismo de controle higiênico-sanitário, haja vista exemplos de surtos de norovírus durante a Copa do Mundo de 2006, na Alemanha (SCHENKEL et al., 2006) e nos Jogos Olímpicos de Verão na Grécia, em 2011 (MELLOU et al., 2012).

Portanto, se faz necessário a adoção de um plano estratégico confiável e eficaz para minimizar o risco de surtos de DVA, protegendo assim os visitantes dos eventos e, conseqüentemente, a população, envolvendo regulamentação específica e vigilância sanitária ativa (MS, 2014). Desse modo, foram estabelecidos critérios técnicos pelas autoridades sanitárias brasileiras para o monitoramento da SA durante a realização de grandes eventos no Brasil, como a Copa do Mundo FIFA de 2014 e os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016, no Rio de Janeiro (CUNHA et al., 2004; DA SILVA, 2015; TONDO et al., 2015). Grandes eventos internacionais como festivais musicais e copas representam um risco para contaminação isolados ou até mesmo de surtos de DVA, pois a disseminação é rápida (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

A fim de se preparar para esses importantes eventos internacionais, o Ministério da Saúde, a Anvisa e a Agência Nacional de Saúde Suplementar publicaram diversos regulamentos para estabelecer normas para a organização dos eventos, aplicáveis aos setores público e privado (MS, 2014). Um critério de risco para definir as prioridades a serem controladas em serviços de alimentação foi estabelecido pela Anvisa, que visou o aprimoramento das ações de Vigilância Sanitária durante a Copa do Mundo FIFA 2014 (CUNHA et al., 2014; TONDO et al., 2015). Em 2015, foi publicado um plano operacional para a Vigilância Sanitária durante os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos (BRASIL, 2015b).

Uma norma técnica baseada em risco, elaborada antes da Copa do Mundo FIFA de 2014, baseou-se na regulamentação brasileira relacionada às boas práticas em serviços de alimentação (ANVISA, 2013b). Essa norma teve como objetivo avaliar e qualificar os estabelecimentos de alimentação das cidades-sede quanto aos

aspectos higiênico-sanitários. Foram avaliados 52 itens, compreendendo requisitos relacionados ao abastecimento de água; estrutura; higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de vetores e pragas urbanas; manipuladores de alimentos; matérias-primas, ingredientes e embalagens; preparo da comida; e armazenamento, transporte e exposição dos alimentos preparados.

Exemplos reais de surtos durante a história da sociedade fazem com que os visitantes aumentem suas exigências perante a compra de alimentos em eventos de massa. Estudos realizados corroboram que os consumidores estão muito preocupados com a SA (BOO, GHISELLI e ALMANZA, 2000; MITCHELL, 2006). Além das exigências legais, os consumidores também estão mais atentos ao consumir alimentos em eventos de massa. Uma pesquisa realizada por Boo et al., (2000) as três principais preocupações dos visitantes em eventos de massa foram intoxicação/deterioração de alimentos (62,7%), contaminação por sujeira ou poeira (30,7%) e contaminação por insetos (25,3%). Embora que em casa os consumidores nem sempre pratiquem comportamentos adequados relacionados à SA, pesquisas indicam que os clientes esperam a mais alta qualidade quando se alimentam fora de suas casas (COLEMAN, GRIFFITH e BOTTERIL, 2000).

Após a aplicação de questionários aos visitantes sobre quais as preocupações que eles possuíam ao ir em um evento e se alimentar, 23,7% expressaram preocupação com relação ao cozimento dos alimentos; 21,7% com a limpeza dos equipamentos e utensílios e 16,4% com as práticas anti-higiênicas dos manipuladores de alimentos (BOO et al., 2006). Outro estudo revelou que os consumidores por mais que estivessem cientes do potencial risco da presença de bactérias patogênicas em alimentos, a conscientização sobre os microrganismos como *E. coli*, *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni* e *Listeria monocytogenes* era insatisfatória (AL BANNA et al., 2022). Em outros estudos semelhantes realizados na África do Sul e Portugal os resultados também corroboram com esta constatação de que a conscientização dos consumidores sobre os perigos microbianos e temáticas relacionadas com SA é baixa (ASIEGBU et al., 2016; CARBAS, CARDOSO e COELHO, 2013)

Outras questões que podem influenciar na escolha de onde se alimentar, são a qualidade e SA (MEMBRÉ, FARAKOS e NAUTA; 2021). Por mais que a exigência do público esteja ficando cada vez maior, alguns estudos indicam que é necessário

melhorar a higiene alimentar em eventos de massa, em diversos aspectos, como por exemplo, a qualidade da água. Estudos realizados por Willis et al. em 2012 e 2015 demonstraram melhorias na qualidade microbiológica de amostras de água e “swab” de tecidos para limpeza, em comparação com estudos anteriores, como de Little e Sagoo (2009).

2.3 ASPECTOS LEGAIS RELACIONADOS A EVENTOS DE MASSA

As normas para a realização de eventos de massa seguem um ordenamento jurídico e são regidas pelas autoridades competentes em cada esfera de poder. Para mitigar as DVA, os governos recorreram a estratégias que incluem regulamentações e leis para monitorar o cumprimento dos padrões de SA (TODD et al., 1997; TIRADO et al., 2001; CLIVER et al., 2002; SHEA et al., 2017). Além disso, as empresas de alimentos contam com metodologias de SA, incluindo as Boas Práticas de Fabricação de alimentos, as Boas Práticas Agrícolas, o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e o padrão ISO 22000 para garantir a segurança de seus produtos alimentares (TRIENEKENS et al., 2008; VANZARKAS et al., 2008; KOTSANOPOLOS et al., 2017). Em tais metodologias, o treinamento de manipuladores de alimentos é uma das estratégias mais eficazes para a prevenção de DVA (ROSSI et al., 2017).

O primeiro instrumento normativo a ser citado no contexto de Boas Práticas de Higiene e Manipulação de Alimentos é a Constituição Federal, que assegura a presença de ações e serviços públicos, organizados em rede regionalizada e hierarquizada, constituindo um sistema único de saúde, de acordo com diretrizes que visem ao atendimento integral, priorizando atividades preventivas, sem prejuízo aos serviços (BRASIL 1988). Assim, o Sistema Único de Saúde - SUS foi implantado pela Lei nº 8.080/1990, garantindo a saúde como direito fundamental do ser humano, sendo do Estado a responsabilidade de prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício, pela formulação e execução de políticas econômicas e sociais que permitam as condições que assegurem acesso universal às ações e serviços para promoção, proteção e recuperação da saúde (BRASIL 1990).

O estabelecimento do SUS se deu como fruto de um dos principais movimentos sociais ocorridos no Brasil, a Reforma Sanitária, contemporâneo ao

processo de redemocratização, iniciado na década de 1980, enquanto o país passava por grave crise na área econômico-financeira (ALVES, 2009; EDUARDO, 1998). Na segunda metade dos anos 1970 houve a expansão da cobertura assistencial pela OMS, que intitulou “Saúde para Todos no Ano 2000”, principalmente por meio da Atenção Primária à Saúde (EDUARDO, 1998). Nesse tempo, buscava-se consolidar esse processo e, para tanto, inicia-se o Movimento da Reforma Sanitária Brasileira, formado, no início, por acadêmicos e profissionais da saúde, que foi atraindo movimentos populares de saúde, centrais sindicais e outros segmentos da sociedade (EDUARDO, 1998).

Para Elias (2004) o SUS surgiu como a mais abrangente e ambiciosa política pública de saúde já formulada no país, porém, em momento histórico adverso, devido à consolidação do setor privado na saúde e pelo ajuste fiscal do Estado, completamente sitiado pela disposição da relação Estado/sociedade. A Lei nº 8080/1990 (BRASIL, 1990) “Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências”. O campo de atuação do SUS é bastante amplo e compreende todo o disposto no artigo 200 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), detalhando alguns pontos, como é o caso da execução de ações de vigilância em saúde nas quais se inclui, a execução de ações de vigilância sanitária, a fiscalização e a inspeção de alimentos, água e bebidas para consumo humano, a fim de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir em problemas sanitários (BRASIL, 1990).

No contexto da Lei 8080/1990, a União, Estados, Distrito Federal e os municípios definirão, em seu âmbito administrativo, as instâncias e mecanismos de controle, assim como a realização de fiscalizações referentes ao poder de polícia sanitária (BRASIL, 1990). Entender as atribuições referentes às ações e serviços de vigilância sanitária permite compreender o ordenamento jurídico das principais normas de alimentos que serão comercializados prontos para consumo, como é o caso das normas de Boas Práticas de Higiene e Manipulação de Alimentos.

À direção nacional do SUS compete definir e coordenar os sistemas de vigilância sanitária, instituindo critérios, métodos e parâmetros para o devido controle sanitário e fiscalizar procedimentos e produtos que se relacionam à Saúde Pública

(BRASIL, 1990). Os critérios, parâmetros e métodos para o controle da qualidade sanitária de alimentos que serão comercializados prontos para consumo e serviços de alimentação de todo o território nacional são dispostos na Resolução RDC nº 216/2004 da Anvisa, publicada no Diário Oficial da União, de 16 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004).

A origem da regulamentação dos Padrões Microbiológicos no Brasil, remete aos movimentos da Reforma Sanitária e à criação do próprio SUS, dado que um dos primeiros padrões foi publicado no fim dos anos 1980 pela Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos - DINAL, da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (Portaria DINAL/SNVS nº01, de 28 de janeiro de 1987 - DOU de 12/02/87). Tal portaria vigorou por dez anos, sendo revogada pela Portaria nº 451/1997 da SNVS, publicada no DOU de 2 de julho de 1998, depois de apenas quatro anos foi substituída pela RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 que vigorou por 18 anos, até o fim dos anos 2010, quando foi publicada a RDC Nº 331/2019 (publicada em 26/12/2019).

Assim, à direção estadual do SUS compete a coordenação, ações e serviços de interesse à saúde, e em caráter complementar, execução de ações e serviços de vigilância sanitária, formulação de normas, estabelecimento de padrões e procedimentos de controle de qualidade para produtos e substâncias de consumo humano, no contexto da Lei 8080/1990 (BRASIL, 1990). Complementando os padrões e procedimentos de controle de qualidade, no estado de São Paulo tem-se a Portaria CVS nº 05/ 2013 publicada no Diário Oficial do Estado de 19 de abril de 2013 (SÃO PAULO, 2013).

Em síntese, tendo como base as competências e atribuições dispostas na Lei 8080/1990, a execução de serviços de vigilância sanitária compete à direção municipal do SUS, porém, em circunstâncias especiais, a união poderá executá-la, quando há ocorrência de agravos severos à saúde e que podem proporcionar riscos no âmbito regional e/ou nacional (BRASIL, 1990). Derivando das normativas das outras esferas, referentes a alimentos que serão comercializados prontos para consumo, no município de São Paulo, têm-se o regulamento anexo à Portaria nº 2619/2011 que, publicada em Diário Oficial da Cidade de São Paulo em 06 de dezembro de 2011, foi desenvolvido pela direção municipal do SUS em vista da execução dos serviços (SÃO PAULO, 2011).

Desde o início de 2020, está em vigor a RDC nº 331/2019 publicada em 23 de dezembro de 2019 que, junto com a Instrução Normativa nº 60/2019, estabelece os padrões microbiológicos de alimentos prontos para consumo. Os ingredientes destinados exclusivamente ao uso industrial, incluindo os aditivos alimentares, devem seguir especificações próprias (BRASIL, 2019). A RDC nº 331/2019 revoga duas Resoluções anteriores de Padrões Microbiológicos, a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (parâmetros para alimentos) e a RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005 (parâmetros para água mineral). Revoga também o art. 10 da RDC nº 182, de 13 de outubro de 2017, que dispõe sobre o requisito microbiológico de ausência de *Escherichia coli* em 100 ml de água adicionada de sais (BRASIL, 2019).

Para guiar as ações de controle sanitário na área de alimentos existem os critérios e padrões microbiológicos estabelecidos em instrumentos legais específicos (BRASIL, 2019). O padrão microbiológico é o parâmetro que determina se um alimento ou lote de alimento é aceitável, baseado em atributos qualitativos e/ou quantitativos de microrganismos, toxinas ou metabólitos, considerando uma amostra pré-determinada (BRASIL, 2019). Os padrões microbiológicos vigentes são fundamentais para proteger a saúde dos consumidores, justamente devido aos agentes patogênicos em alimentos (BRASIL, 2019).

Descumprir os limites e padrões oficialmente estabelecidos constitui infração sanitária, nos termos da Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977, sem prejuízo das responsabilidades civil, administrativa e penal cabíveis (BRASIL, 2019). Considerando os principais microrganismos de interesse, *Vibrio* spp., *Salmonella* spp., *Listeria* spp. e *Campylobacter* spp. a disposição dos Padrões Microbiológicos para *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. a Instrução Normativa nº 60/2019 adota um plano amostral de duas classes, que determina um limite para classificar as unidades amostrais como de "Qualidade Aceitável" ou "Qualidade Inaceitável" (BRASIL, 2019).

Para *Listeria monocytogenes* os alimentos prontos para o consumo devem atender aos padrões estabelecidos no Anexo II da Instrução Normativa nº 60/2019 (BRASIL, 2019). Excetuam-se da necessidade de pesquisa regular, nos padrões desta instrução, os alimentos que se enquadrem em, pelo menos uma das três situações: Possuir características intrínsecas incompatíveis com a contaminação pela *L. monocytogenes* (vida útil menor que 5 dias, pH menor ou igual a 4,4, atividade de

água menor ou igual a 0,92 e aqueles que concomitantemente tenham pH menor ou igual a 5,0 e atividade de água menor ou igual a 0,94); Serem submetidos a tratamento térmico efetivo (capaz de garantir que todas as porções do alimento atinjam no mínimo +75°C) ou processo equivalente para inativação de *L. monocytogenes* e que não seja possível a sua recontaminação; Não estarem associados a surtos pelo agente em condições normais, como produtos hortifrutícolas frescos, inteiros e não processados, dentre outros. (BRASIL, 2019)

Em relação à *Salmonella* spp. cada categoria específica tem seu padrão disposto no Anexo I da Instrução Normativa nº 60/2019 (BRASIL, 2019). Já os alimentos de categorias específicas, como carne suína crua devem atender ao padrão microbiológico de *Salmonella* spp, constante do Anexo IV até a adequação aos requisitos de rotulagem estabelecidos na Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 459, de 21 de dezembro de 2020. Vale ressaltar que o Anexo IV foi adicionado à IN 60/2019 pela própria RDC nº 459/ 2020. Ao se tratar de *Campylobacter* spp. e *Vibrio* spp. a Instrução Normativa nº 60/2019 não estabelece em suas listas anexas, os padrões de tais agentes para alimentos prontos para oferta ao consumidor.

Com as legislações voltadas para eventos de massa também se tem certo ordenamento jurídico. No município de São Paulo tem-se o Decreto nº 49.969, de 28 de agosto de 2008 que regulamenta a expedição de Auto de Licença de Funcionamento, Alvará de Funcionamento, Alvará de Autorização para eventos públicos e temporários e Termo de Consulta de Funcionamento. Este decreto estabelece exigências estruturais e taxas que se aplicam para a concessão das licenças supracitadas e se destina aos estabelecimentos com capacidade de acomodar a partir de 250 pessoas (SÃO PAULO, 2008). Para as atividades sujeitas a controle sanitário, aqui entende-se abarcar também eventos que disponham de serviços de alimentação. Portanto, este decreto dispõe que o pedido do Auto de Licença/ Alvará de Funcionamento deve estar associado a um termo de ciência das exigências relativas ao cadastro municipal de Vigilância Sanitária (CMVS), previstas no Código Sanitário do município, artigo 90 (SÃO PAULO, 2004)

Para o território nacional, a Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária adotou a Resolução RDC nº 43, de 1º de setembro de 2015 (Publicada no DOU nº 168, de 2 de setembro de 2015) que dispõe dos requisitos

legais relacionados à prestação de serviços de alimentação em eventos de massa, bem como requisitos mínimos de avaliações prévias e funcionamento de tais serviços e define responsabilidades (BRASIL, 2015). A aplicação da resolução se dá aos eventos (de caráter público ou privado) que tenham contingente diário igual, superior, ou inferior se assim for determinado pela autoridade sanitária local, a 1.000 pessoas e onde se proceder atividades de recebimento, preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte, distribuição, exposição ao consumo e comercialização de alimentos (BRASIL, 2015).

Em análise pregressa, com foco nos eventos internacionais ocorridos entre 2005 e 2015, ano de publicação da RDC nº 43, a quantidade média de eventos deste tipo cresceu em todo o país, saltando de 62 para 315, no mesmo período (BOECHAT, 2015) A difusão pelo país também aumentou no período, passando de 22 para 54 municípios sediando eventos internacionais (BOECHAT, 2015). Essa dinâmica fez com que o Brasil figurasse, em 2015, entre os dez maiores países organizadores de eventos internacionais pela lista da Associação Internacional de Congressos e Convenções – (ICCA) (BOECHAT, 2015).

Em análise histórica mais contemporânea à publicação da RDC nº 43 de 2015, durante o desenvolvimento dos trabalhos preparatórios para essa resolução, o Brasil sediava eventos como Copa das Confederações FIFA e Jornada Mundial da Juventude (em 2013) e a Copa do Mundo FIFA (2014). Uma interpretação sistemática pode revelar a Lei nº 12.663, de 5 de junho de 2012 que dispõe medidas relativas a esses eventos de massa, medidas essas compreendidas em diversos âmbitos administrativos, desde os Direitos Comerciais, vistos e permissões de trabalhos e responsabilidade civil à venda de ingressos. Neste instrumento normativo é afirmado a provisão, por parte da União, de serviços de Vigilância Sanitária, entre outros serviços de sua competência, durante a realização de tais eventos (BRASIL, 2012).

O grande evento temporalmente mais próximo à publicação da RDC nº 43 de 2015 foi a Copa do Mundo FIFA 2014. A principal ação da Anvisa relativa aos serviços de alimentação foi o estabelecimento do projeto de categorização dos estabelecimentos, inspirada em ações de cidades como Nova Iorque e Londres. O projeto pretendia alcançar os mesmos resultados, ou seja, melhores práticas sanitárias, maior confiança dos consumidores e prestar reconhecimento aos

estabelecimentos que investiram em melhorias higiênico-sanitárias (ASCOM, 2014). Ao final de todo o projeto constatou-se melhorias de caráter sanitário nos estabelecimentos participantes, em diferentes cidades brasileiras (ASCOM, 2014).

Em 2022, a Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária adotou a Resolução RDC nº 656, de 24 de março de 2022 (Publicada em 30 de março de 2022) que dispõe dos requisitos legais relacionados à prestação de serviços de alimentação em eventos de massa, bem como requisitos mínimos de avaliações prévias e funcionamento de tais serviços e define responsabilidades. A mesma revoga a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 43, de 1º de setembro de 2015.

A Portaria nº 817, de 10 de maio de 2013 aprovou as diretrizes nacionais para a elaboração e execução do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014, teve duração de dois anos, estabeleceu categorias e conceitos relativamente simples (BRASIL, 2013). As categorias foram definidas com base em uma lista de avaliação, adotando-se um sistema de pontuação que seguia critérios de riscos alinhados à RDC nº 216/Anvisa, de 2004 (que estabelece nacionalmente os itens de Boas Práticas de Higiene e Manipulação de Alimentos) (BRASIL, 2013). Após calculados os pontos de acordo com os parâmetros, os estabelecimentos eram classificados dentro de um escore de 5 pontos. Os escores de 1 a 4, expressavam qualidade sanitária em níveis decrescente, respectivamente, enquanto o escore 5 era considerado “qualidade sanitária inaceitável”, de forma a receber medidas legais cabíveis (BRASIL, 2013).

A Anvisa também adotou o “Plano Operativo da Vigilância Sanitária” no contexto da Copa do Mundo FIFA, em 2014, organizado em concordância com as vigilâncias sanitárias estaduais e municipais das cidades sedes e consistia em ações integradas de vigilância de serviços e produtos (tanto na entrada desses produtos no país quanto no monitoramento articulado dos eventos), além de orientação ao público (ASCOM, 2014). Essas medidas sanitárias foram e continuam sendo fundamentais e de urgente aplicação no contexto dos eventos de massa, haja vista a crescente adesão da população a estes eventos e a quantidade de serviços de alimentação oferecidos a um público cada vez maior.

Considerando os avanços técnicos da legislação para o setor de alimentação em eventos de massa e a necessidade constante de monitoramento e verificação da

qualidade dos alimentos, entende-se de significativa relevância o desenvolvimento de pesquisas capazes de trazer subsídios técnico-científicos para promover intervenções a fim de prevenir danos à Saúde Pública, a partir desse tipo de atividade social humana.

2.4 BACTÉRIAS PATOGÊNICAS VEICULADAS POR ALIMENTOS

Todos os alimentos podem ser potenciais veículos de inúmeros patógenos entéricos aos seres humanos, sendo que tanto alimentos de origem animal ou vegetal possuem uma microflora natural que se originam da fonte natural do ambiente em que este produto foi cultivado ou criado (MENDONCA et al.,2020). Inevitavelmente alguns produtos estão em contato direto com fontes potenciais de contaminação microbiana, como solos ricos em matéria orgânica em decomposição, água e outros meios (MENDONCA et al.,2020).

Assim, estes alimentos podem carrear microrganismos patógenos incluindo *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* e *Clostridium perfringens* (ICMSF, 2000), entre outros. As evidências disponíveis demonstram que a população humana está exposta a, aproximadamente, mais de 200 tipos de agentes biológicos potencialmente causadores de DVA e água, provocando diferentes tipos de agravos, desde mal-estar, diarreia, vômito até consequências deletérias ao longo do tempo como disfunção renal, diabetes, hipertensão disfunção do sistema nervoso central (LOUKIEH et al., 2018).

Mais de 91 milhões de pessoas no mundo adoecem após contrair patógenos transmitidos por alimentos (OMS, 2013). Nos Estados Unidos, o número de casos de DVA ultrapassa os 48 milhões (SCALLAN, 2011 a, b). Segundo Havelaar et al., (2015), cada país possui suas peculiaridades em relação aos impactos das DVA e suas regionalidades. Justamente devido a diversos sistemas alimentares e produção diferenciada, dependendo dos padrões de consumo que podem sujeitar os produtos alimentícios a serem contaminados por patógenos (VAN BERKUM, ACHETERBOSCH e LINDERHOF, 2017).

Na busca de minimizar a incidência de DVA, os governos recorrem a estratégias, regulamentações e vigilância do cumprimento dos padrões de SA dos produtos comercializados (TODD et al., 1997; TIRADO et al., 2001; CLIVER et al., 2002; SHEA et al., 2017). Para tanto contam com ferramentas como as Boas Práticas de Higiene, Manipulação e Fabricação de Alimentos - BPHMA, o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC e as normas ISO, como ISO 22000 específica para SA (TRIENEKENS et al., 2008; VANZARKAS et al., 2008; KOTSANOPOLOS et al., 2017). Esses instrumentos auxiliam as empresas a estabelecerem seus Programas de Autocontrole - PAC de processos e produtos e são objeto de análise, verificação pelos órgãos oficiais de fiscalização. Deve-se destacar que em todo o processo de implementação de sistemas de controle e gerenciamento da SA a capacitação e o treinamento também fazem parte das estratégias que devem ser adotadas pelas empresas (ROSSI et al., 2017).

São vários os pontos de atenção, de controle e de monitoramento durante a produção e comercialização de alimentos. A manipulação higiênica, o rigoroso controle da cadeia fria/quente e da prevenção de contaminações cruzadas são alguns dos fundamentais aspectos que devem ser objeto de constante atenção, monitoramento e verificação (ICMSF, 2000). Estudos apontam que as principais causas de surtos de origem alimentar estão relacionadas a temperaturas inadequadas para acondicionamento dos alimentos (quentes e frios) e à higiene deficiente em diferentes etapas (manipulação, equipamentos e higiene dos utensílios), em diversas localidades do mundo, inclusive no Brasil (COSTALUNGA e TONDO, 2002; TODD et al., 2007; NORRUNG e BUNCIC, 2008,).

Na revisão realizada por Gizaw (2019), dos 81 artigos relacionados à segurança dos alimentos, 21 (26%) das pesquisas relataram a presença de microrganismos patogênicos em diferentes alimentos comercializados em países em desenvolvimento, ficando evidente a recorrência de casos. A este respeito, os patógenos transmitidos por alimentos como *Salmonella* spp., *Listeria* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* enterohemorrágica e *Vibrio cholerae*, estão entre os mais comuns e que acometem milhões de pessoas no mundo todo (LOUKIEH et al., 2018). Portanto, uma vez que a contaminação por patógenos é inerente a nossa realidade como consumidores, se faz necessário adotar medidas que atendam aos padrões de SA em eventos de massa.

Desta maneira a compreensão da ecologia de cada patógeno e suas características pertinente à SA é fundamental para intervenções que garantem qualidade e saúde ao consumidor, promovendo a inativação ou o controle do crescimento microbiano adequado (MENDONCA et al.,2020). Principalmente de microrganismos patogênicos veiculados por alimentos em humanos, incluindo bactérias como *Salmonella* spp, *Escherichiacoli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp, *Proteus* spp., *Citrobacter* spp., *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter* spp, *Listeria* spp., *Vibrio* spp., e *Enterococcus* spp. (GIZAW, 2019).

2.4.1. *Salmonella* spp.

Uma das bactérias mais importantes da família Enterobacteriaceae é a *Salmonella entérica*, a qual é subdividida em seis subespécies (*entérica*, *salamar*, *arizonae*, *diarizonae*, *hutnae* e *indica*), com mais de dois mil sorovares no total, e *Salmonella bongori*, com 23 sorovares (Programa Nacional de Sanidade Avícola-PNSA, 2021; MONTVILLE et. al., 1997). A maioria das subespécies de Salmonelas são patogênicas (SHINOHARA et al., 2008) e estão amplamente distribuídas em diversos tipos de ambientes naturais, além dos reservatórios naturais, como muitos animais domésticos e silvestres que são fontes primárias de *Salmonella* spp. (MENDONCA et al.,2020). A *Salmonella* spp. é facilmente transportada do trato gastrointestinal destes animais por meio de conteúdo fecal, sobrevivendo no material fecal, solo e na vegetação (BELL e KYRIAKIDES, 2002; SPECTOR e KENYON, 2012; WALDNER et al., 2012).

As bactérias deste gênero são anaeróbias facultativas e apresentam desenvolvimento ótimo em meio neutro a temperaturas entre 35°C e 37°C e apresentam grande resistência ambiental, com formação de biofilmes (MONTVILLE et. al., 1997; CARVALHO, 2010). O tempo de sobrevivência das salmonelas variam de acordo com a disponibilidade de nutrientes, pH, temperatura, atmosfera gasosa e presença de substâncias antibacterianas, inclusive podem sobreviver em ambientes secos por muito tempo (MENDONCA et al.,2020). Além da sobrevivência, podem proliferar sem causar alterações sensoriais e de qualidade do produto (BELL e KYRIAKIDES, 2002).

As salmonelas são eliminadas em pH ácido (menor que 4,0) e em concentrações de NaCl maior que 9,0%, podendo se desenvolver em temperaturas tão altas quanto 54°C e, grande parte dos sorotipos, podem se desenvolver em temperaturas de refrigeração (+2°C) (MONTVILLE et. al., 1997; CARVALHO, 2010). O tratamento térmico efetivo dos alimentos, preconizado legalmente, compreende que seja submetido a uma temperatura de no mínimo 75°C em todas as suas porções (BRASIL, 2019). Admite-se temperaturas inferiores somente se combinados como tempo, de maneira suficiente a assegurar a qualidade higiênico-sanitária (BRASIL, 2019; SÃO PAULO, 2011).

A *Salmonella* spp. dissemina-se normalmente de forma interpessoal e fecal-oral, portanto, os indivíduos infectados podem se tornar portadores e eliminar o agente continuamente, sendo fonte de infecção por longos períodos, mesmo que assintomáticos (SHINOHARA et. al., 2008). Dado a complexidade deste agente e o grande interesse na saúde pública, as medidas preventivas de conservação e preparo se mostram fundamentais para diminuir o risco de infecção por *Salmonella* spp. (SHINOHARA et. al., 2008; BRASIL, 2001).

Este patógeno tem sido a causa de vários casos de doenças transmitidas por alimentos em diversos países africanos e asiáticos, tendo sido implicada em surtos de febre tifoide (KABWAMA et al., 2017; N'CHO, 2019). A *Salmonella Enteritidis* também foi identificada como o agente causador de um surto em um grande hotel no Caribe em 2011 (KDHE, 2011), além da contaminação de mamões causando um surto de doença em vários estados do México (CDC, 2017; LARSEN, 2019). No Vietnã, uma investigação sobre os níveis de contaminação de *Salmonella* spp. em alimentos crus, incluindo frutos do mar, frango, carne bovina e suína, revelou que 18% das amostras foram positivas para o patógeno (VAN et al., 2007).

A contaminação por *Salmonella* spp. em carne de aves e seus miúdos crus existe de forma crítica, no Brasil e no mundo. Tanto em produtos dispostos à venda resfriados ou congelados e nos ovos, embora não tenham medidas satisfatórias de controle ou processos tecnológico industriais que eliminem esses microrganismos da carne crua de forma total (BRASIL 2001).

2.4.2. *Campylobacter jejuni*

Outro microrganismo de interesse médico relacionado a alimentos é a bactéria *Campylobacter jejuni*, justamente pelo modo de vida que tem e pela quantidade de hospedeiros, vivendo no trato intestinal de ovinos, suínos, bovinos e em aves. Pelas condições térmicas das aves domésticas, estes animais se tornam mais susceptíveis a abrigar o *Campylobacter* spp. e servirem como fonte de infecção para humanos (SILVA et al., 2011).

A família Campylobacteraceae inclui 3 gêneros de bactérias sendo *Campylobacter*, *Arcobacter* e *Sulfurospirillum*, sendo que os quadros gastroentéricos ocasionados pelos Campylobacters apresentam sinais clínicos muito semelhantes às infecções por *Salmonella* spp. e *Shigella* spp. sendo o diagnóstico diferencial feito pelo isolamento do agente nas fezes do paciente. LASTOVICA et al. 2013). Por sua vez, existem três espécies do gênero *Campylobacter* e, que podem colonizar o trato intestinal de aves e humanos, embora a *C. jejuni* seja mais frequente e associada a surtos de campilobacteriose em humanos, sendo que a *C. coli* e *C. lari* não menos frequentes (CEAN et al., 2015; UGARTE-RUIZ et al., 2018).

A espécie *C. jejuni* possui maior grau de virulência e requer apenas algumas centenas de organismos para causar doenças veiculadas por alimentos em humanos (BHADURI e COTTRELLI, 2004). Também podem promover afecções extra-intestinais, como meningite, aborto, infertilidade e abscessos, sendo associadas à síndrome de Guillain-Barré (doença neurológica, imunomediada e associada à bacteremia) (LASTOVICA et al. 2013). Tais apresentações da infecção pelo agente são pouco ocasionais e normalmente diagnosticadas após a exclusão de hipóteses diagnósticas mais frequentes (LASTOVICA et al. 2013).

Esses microrganismos são muito sensíveis à desidratação, alta concentração de oxigênio e em ambientes ácidos, inclusive a maioria é eliminada pelo pH estomacal humano (são completamente eliminados em pH inferior a 2.3), embora *Campylobacter* spp. não cresça a temperaturas inferiores a +30°C, não suporta temperaturas superiores a +75°C, assim, não sobrevive em alimentos submetidos ao tratamento térmico efetivo. Se submetido ao congelamento, a carga microbiana é reduzida em carne de aves contaminadas, porém mesmo após serem congeladas a -20°C, uma

pequena quantidade ainda pode ser recuperada da amostra (MONTVILLE et al., 1997).

Portanto, os humanos comumente se contaminam por *C. jejuni* por meio da ingestão de aves contaminadas (SKARP et al., 2016; LEE et al., 2017). Embora seja relatado uma incidência de *Campylobacter* spp. maior em carne bovina (36%) em comparação com carne suína (22%) e frango (16%) (LYNCH et al., 2011). No entanto, outros estudos mostram que na maioria dos países, cerca de 5% das aves cruas vendidas no varejo indicaram a presença de *C. jejuni* nos alimentos (SHANE, 1992; HHAB, 1993; MORAN et al., 2009).

Testes realizados em carnes oriundas de mercados locais demonstraram prevalência de *Campylobacter jejuni* e/ou *C. coli*, sendo que a incidência destas espécies variou de nenhuma detecção à 43% em carne bovina, sendo *C. jejuni* a espécie predominante em todas as amostras de carne testadas (ADELEYE et al., 2017). Embora a maior prevalência de contaminação por *Campylobacter* spp. seja em carne bovina, um estudo relata contaminações em carne de ovinos (10,6%) e em carne de caprinos (9,4%), sendo identificado 72,5% de amostras com *C. jejuni* e 27,5% de *C. coli* (WOLDEMARIAN et al. (2009).

Após o isolamento de *Campylobacter* spp. foi possível identificar a presença destes patógenos em carne de carneiro (10,5%), caprino (7,6%) e bovino (6,2%), além disso, 78% dos microrganismos isolados eram *C. jejuni*, 18% de *C. coli* e 4% eram de *C. lari* (DADI E ASRAT, 2008). A espécie mais prevalente isolada em um estudo com carne bovina contaminada (2,4% das amostras) foi *C. jejuni* (84%) seguida de *C. coli* (16%) (RAHIMI et al., 2010). Entre 2001 e 2016, foram notificados na Austrália 65 surtos de doenças veiculadas em alimentos causadas pelo agente *Campylobacter*, sendo 63% de origem alimentar e 49% relacionados ao preparo de alimentos em restaurantes e 7% de alimentos preparados em casa. A origem dos casos não foi identificada em mais de um quarto dos surtos relatados (FORD et al., 2018; JOENSEN et al., 2018; MOFFATT et al., 2020).

2.4.3. *Vibrio* spp.

A família Vibrionaceae, possui 20 espécies descritas, sendo que 10 delas possuem patogenicidade importante para o ser humano, destacando-se oito, diretamente associadas à transmissão por alimentos. As espécies de vibrios patogênicos mais comuns incluem o *Vibrio cholerae* e o *Vibrio parahaemolyticus*, porém também são espécies frequentemente isoladas o *Vibrio furnissii* e o *Vibrio fluvialis* (CARVALHO, 2010).

As células de *V. parahaemolyticus* também são sensíveis à secagem, refrigeração e congelamento (RAY e BHUNIA, 2013). Cresce de forma ideal de 30°C a 37 °C, no entanto, pode crescer dentro de uma faixa de temperatura de 5 °C a 42 °C (RAY e BHUNIA, 2013). Apesar da refrigeração ser um importante fator para diminuir o crescimento populacional significativamente, não impede a viabilidade de algumas cepas, também é inefetivo para isso, o congelamento (MONTVILLE et al., 1997). A bactéria só apresenta níveis seguros para o consumo após o tratamento térmico eficiente (MONTVILLE et al., 1997).

Algumas cepas de *Vibrio parahaemolyticus* não são patogênicas, no entanto, a gastroenterite causada por cepas patogênicas de *Vibrio parahaemolyticus* é contraída principalmente de frutos do mar incluindo mariscos, ostras, caranguejos, camarões, lagostas e outros mariscos são veículos comuns para surtos. Peixes como cavala, sardinha e bacalhau também foram associados a casos de gastroenterite causada por *V. parahaemolyticus*. Sendo que há possibilidade destes surtos estarem associados ao consumo de frutos do mar crus, malcozidos, com temperatura inadequada ou pós-contaminados com o agravo do calor (MENDONCA et al., 2020).

Em estudo realizado com 686 amostras de frutos do mar constataram que *Vibrio parahaemolyticus* foi detectado em 45,9% dessas amostras, sendo que camarão e caranguejo tiveram a maior taxa de incidência (75,8% e 73,3%, respectivamente), enquanto as taxas de incidência para peixe foi de 29,3% (WONG et al., 1999). Curiosamente, apenas os peixes marinhos foram positivos para *Vibrio alginolyticus* (40,9%), *Vibrio fluvialis* (38,6%) e *Vibrio damsela* (36,3%) indicando adaptação mais forte de certos *Vibrio* spp. ao ambiente marinho (YUCEL e BALCI, 2010). O microrganismo *Vibrio* spp. foi o agente etiológico de um surto multinacional

após um evento na República Dominicana em 2011, como resultado da contaminação dos frutos do mar (JIMENEZ et al., 2011). O agente *Vibrio* spp. também foi responsável por promover diversos surtos transmitidos por pescados, no Quênia, na Zâmbia e outros países subsaarianos, em decorrência da falta de saneamento básico (AJAYI e SMITH, 2019).

2.4.4 *Listeria* spp.

As DVA compreendem como um dos principais fatores de mortes em diversos países da América Latina e Caribe, sendo que, fatores como mudança do estilo de vida e o crescente consumo de alimentos industrializados, podem estar associados a surtos de listeriose que, em sua maioria, possuem origem em alimentos industrializados (BOTELHO et al., 2005; BARANCELLI, 2011; CRUZ et al., 2008). A listeriose humana é uma doença invasiva causada pela espécie *L. monocytogenes*, sendo que a doença não-invasiva é denominada gastroenterite febril, com sintomas semelhantes a um resfriado (VASCONCELOS e MARIN, 2008). A espécie *L. ivanovii* também é patogênica, porém, em outros mamíferos, embora o gênero *Listeria* também inclua as espécies *L. seeligeri*, *L. welshimeri*, *L. innocua*, e *L. grayi* (PERES et al., 2010).

A infecção causada por esta doença está associada a altas taxas de hospitalizações e óbitos, causando encefalite, meningite e septicemias (LIU, 2006). Os principais sintomas da listeriose são hipertermia, cefaleia, rigidez no pescoço, náusea e, em gestantes, a doença pode provocar aborto ou nascimento prematuro (VASCONCELOS e MARIN 2008). Diversos fatores contribuem para o sucesso da colonização por *L. monocytogenes* como a integridade do epitélio do trato gastrointestinal, carga microbiana contida no alimento e o grau de virulência das cepas (CRUZ et al., 2008).

A *Listeria monocytogenes* é um microrganismo amplamente distribuído no mundo todo e pode ser encontrado em diversos tipos de ambientes naturais, como água e efluentes, material fecal de animais, vegetação em decomposição, solo, pastagens e alimentos (GANDHI e CHIKINDAS, 2007; SWAMINATHAN, 2001). Este patógeno pode sobreviver por anos em ambientes de processamento de alimentos,

servindo como uma fonte constante de contaminações em alimentos (FENLON, 1999). Estudos indicam que *L. monocytogenes* persistiu e sobreviveu por 4 meses em salsichas (WENGER et al., 1990), 1 ano em aves cozidas (LAWRENCE & GILMOUR, 1995), 14 meses em peixe defumado (BOERLIN et al., 1997), e 7 anos em queijo (UNNERSTAD et al., 1996). Portanto, precauções devem ser tomadas na detecção e controle de *L. monocytogenes* em produtos alimentícios em pontos de venda, armazéns e ambientes de processamento de alimentos.

Além disso, *Listeria monocytogenes* é um anaeróbio facultativo, ou seja, sua capacidade de tolerar situações extremas de hipóxia são altas, além disso, um estudo realizado com *L. monocytogenes* observou que estes microrganismos são tolerantes a sal e ao nitrito, sendo que outros patógenos já teriam seu crescimento inibido (MCCLURE et al., 1997). Também foi identificada resistência desta bactéria em relação a presença de umidade, sobrevivendo a atividade de água de 0,92 (INGHAM et al., 2004). A habilidade de sobrevivência em ambientes adversos e a facilidade em se multiplicar em temperatura de refrigeração faz da *L. monocytogenes* um agente de potencial risco para a Saúde Pública, dada sua alta adaptabilidade em ambientes frios, limpos, úmidos e com constante presença de resíduos biológicos, como unidades processadoras de carnes, leite, frutos do mar orgânicos (DESTRO, 2006).

A *L. monocytogenes* permanece como o maior desafio nas indústrias de alimentos. Esta bactéria pode sobreviver sob uma condição ambiental adversa e superar vários tipos de estresse, como inativação por calor, e pode persistir na superfície de contato com alimentos. Portanto, a melhoria das BPHMA e dos métodos de armazenamento, transporte e manuseio, juntamente com a aplicação do programa de treinamento em SA são recursos indispensáveis para se alcançar níveis seguros para a qualidade sanitária dos alimentos e minimizar a ocorrência de DVA (SHAMLOO et al., 2019). Inúmeros produtos de origem animal têm sido associados a contaminações por *L. monocytogenes*, principalmente aqueles alimentos sem o correto tratamento térmico (FAI et al., 2011)

Uma ampla gama de produtos alimentícios, incluindo produtos lácteos, como leite cru, leite pasteurizado, leite achocolatado, manteiga, queijos macios e carnes processadas, como salsichas de peru e vários tipos de carnes frias fatiadas, têm sido associados a surtos de listeriose humana (DALTON et al., 1997; HEADRICK e

TOLLEFSON, 1998; MAIJALA et al., 2001 e RYSER, 1999). Carnes e aves cruas, frutos do mar crus, leite cru, carnes, patês, queijos macios e sanduíches embalados são particularmente sensíveis à contaminação durante o processamento e/ou pós-processamento (GALLO et al., 2020) e estes, são alimentos frequentemente servidos em eventos. De acordo com pesquisa realizada por Willis et al., (2015), a *Listeria monocytogenes* foi detectada em amostras de frango ao molho, queijo cheddar e salmão, sendo que *Listeria innocua* foi detectada em uma amostra de salada de batata

Estudos desenvolvidos em onze anos por Gordon et al., (2017) relatou que 4,1% das amostras estavam excedendo os limites recomendados de *Listeria* spp. e *Salmonella* spp. (GORDON et al., 2017). A partir de amostras de carne obtidas em supermercados de varejo, *Listeria* spp. foram detectados em 32% da carne moída congelada testada (EL-MALEK et al., 2010; GEBRETSADIK et al., 2017). Em outro estudo, os autores relataram 51,3% e 2,6% de incidência de *Listeria* spp. e *L. monocytogenes*, respectivamente, em carne crua. Em uma pesquisa desenvolvida por Molla et al. (2004) a incidência de *Listeria* spp. foi relatada em carne bovina crua (47,5%) e suína (69,8%) e em peixe (7,4%) obtida em supermercados e lojas de varejo. Inúmeras pesquisas sobre a incidência de patógenos em carne de aves em países em desenvolvimento indicam que *Salmonella* spp. ou *Campylobacter* spp. são sucessivamente detectados na maioria das amostras de carne (GAUTAM et al., 2017; KHAN et al., 2018; NIDAULLAH et al., 2016; RODRIGO et al., 2006; THOMAS et al., 2006; WURFEL et al., 2018).

Estudos semelhantes realizados em frango cru relataram 34% de incidência (GUNASENA et al., 1995) e em outro estudo na Malásia a presença deste patógeno foi de 20% (GOH et al., 2012). Após a investigação da incidência de *L. monocytogenes* em vários alimentos, incluindo carne de frango retirada de vários supermercados e restaurantes, relataram uma incidência de 8% de *L. monocytogenes* em amostras de carne de frango congelada AHMED et al (2017). Com relação aos produtos de frango prontos para consumo a incidência foi de 0,2% de *L. monocytogenes* (KANARAT et al. (2011). Em um estudo realizado por Yucel e Balci (2010) examinaram 78 amostras de peixe cru (30 peixes de água doce e 48 peixes marinhos) sendo que a incidência de *Listeria* spp. em peixes de água doce foi de 30% e de 10,4% em marinhos. De todas as espécies do gênero *Listeria* detectada, a *Listeria monocytogenes* foi

identificada em 44,5% das amostras de peixes de água doce, enquanto a *Listeria murrayi* foi a mais comum em peixes marinhos, com 83,5% de incidência.

Portanto, compreendemos que as contaminações veiculadas por alimentos podem ocorrer em inúmeras situações diferentes, podendo ocasionar uma série de complicações para a saúde humana. A segurança dos alimentos deve estar relacionada a todos os setores da alimentação, incluindo eventos que possuem comercialização e consumo de alimentos. As normas e padrões traçados buscam atenuar os fatores que contribuem para possíveis contaminações, haja visto a quantidade de surtos, doenças e síndromes ocasionadas por consumo de alimentos contaminados. Além disso, as regulamentações e ações fiscalizatórias vêm acontecendo de maneira mais acentuada fazendo com que os eventos tendem a se adequar às normas sanitárias.

Neste caso, a aplicação de boas práticas de manipulação de alimentos em eventos de massa contribuí significativamente na redução da ocorrência de DVAs, uma vez que os eventos ganham maiores proporções midiáticas, adesão da sociedade e maior índice de consumo de alimentos durante os eventos. Estratégias que visam rastrear agentes patogênicos em alimentos podem auxiliar a traçar medidas preventivas em eventos de massa e subsidiar novas pesquisas relacionadas a esta temática. Desta forma, garantindo que haja mais informações acerca das espécies comumente encontradas e tipos de alimentos contaminados, assim como o tempo de exposição dos alimentos em relação a contaminações. Para atender a esta problemática, foram traçados objetivos que relacionam a identificação de contaminações e fatores intrínsecos aos eventos, a fim de obter informações que possam contribuir para a segurança dos alimentos em eventos de massa.

3 OBJETIVOS

O trabalho avaliou a ocorrência de patógenos em alimentos comercializados em eventos de massa e a sua ocorrência associada ao tempo de exposição à venda nesses eventos.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a ocorrência de *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Vibrio* spp. e *Listeria* spp. em amostras de diferentes tipos de alimentos comercializados em eventos de massa;
- Relacionar a ocorrência de microrganismos patogênicos em alimentos comercializados em eventos de massa e o tempo de exposição/oferta desses alimentos ao público;
- Avaliar a sensibilidade dos microrganismos isolados das amostras de alimentos comercializados em eventos de massa, frente aos antimicrobianos convencionais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 QUESTÕES ÉTICAS

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Uso de Animais (CEUAVet) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUAVet 1013020519).

4.2 CRITÉRIOS DA COLETA DOS DADOS

As coletas de dados foram realizadas a partir de nove eventos de massa realizados na cidade de São Paulo, entre setembro de 2019 a dezembro de 2022. A seleção dos eventos de massa para a coleta de amostras adotou como critério alimentos manipulados com matérias primas de origem animal e frequente consumo. Portanto, buscou-se eventos de massa que atenderam a maior quantidade dos seguintes critérios:

- 1) Atividade coletiva de natureza cultural, comercial, esportiva ou social por tempo pré-determinado e com concentração ou fluxo de um público superior a 1.000 (um mil) pessoas;
- 2) Eventos de massa públicos ou privados a qual realizam atividades que envolvam alimentos, incluindo o recebimento, preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte, exposição ao consumo e comercialização;
- 3) Eventos de massa de origem nacional ou internacional, e que, dadas as avaliações, possam ameaçar a segurança dos alimentos e a saúde pública;

Foram coletadas 188 amostras de alimentos produzidos ou manipulados em 9 eventos de massa. Houve variações de produtos de acordo com cada evento, porém, as coletas foram realizadas entre os alimentos que apresentavam a maior similaridade de ingredientes e manipulação. As amostras foram selecionadas a partir do cruzamento dos seguintes critérios de inclusão:

- 1) Produtos intensamente manipulados;

- 2) Produtos que integram ingredientes crus e cozidos;
- 3) Produtos à base de carnes e carnes cruas;
- 4) Produtos à base de derivados do leite e não submetidos pelo calor;
- 5) Produtos como sushis e sashimis e a base de peixe cru;
- 6) Produtos à base de ovos e creme de leite.

Assim como também foram realizadas a triagem dos fatores que possivelmente comprometeram a segurança dos alimentos, levando os produtos alimentícios a uma condição mais provável de contaminação. Portanto, foi estabelecido critérios a serem considerados para a seleção das amostras, sendo eles:

- 1) Análise crítica do ambiente de trabalho e das condições higiênicas das áreas de produção e manipulação de alimentos;
- 2) Condições de higiene dos manipuladores de alimento;
- 3) Presença de estação sanitária para lavagem de mãos e disponibilidade de produtos químicos para antissepsia das mãos;
- 4) Realização do controle de tempo e temperatura dos alimentos em produção ou exposição para a comercialização e consumo;
- 5) Temperatura dos alimentos armazenados sob refrigeração, durante a realização do evento, principalmente dos produtos prontos para o consumo.

As amostras foram coletadas "*in loco*", durante a realização do evento, respeitando-se as determinações do Regulamento de Boas Práticas e de Controle de Condições Sanitárias e Técnicas (SÃO PAULO, 2011), a regulamentação sobre a Prestação de Serviços de Alimentação em Eventos de Massa (ANVISA, 2015) e o Código Sanitário do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1998).

4.3 AMOSTRAS DE ALIMENTOS COLETADOS EM EVENTOS DE MASSA

A quantidade de amostras de alimentos foi definida de acordo com cada coleta, pois a quantidade de fornecedores de alimentos variou a cada evento. Portanto, os fornecedores foram nomeados por letras a fim de garantir rastreabilidade e confidencialidade dos dados. As coletas foram realizadas em eventos com duração acima de 10 horas, portanto, foram realizadas nos períodos da manhã, tarde e noite. Foram obtidas entre duas e três amostras acima de 100 g, simultaneamente a cada período coletado em cada um dos fornecedores. As amostras foram identificadas e lacradas em recipientes estéreis, na presença do responsável pelo serviço de alimentação do evento, possibilitando assim, o rastreamento e adequada análise dos dados, seguindo os princípios da ética e sigilo em relação aos fornecedores de alimentos.

Os alimentos foram selecionados de acordo com cada evento, pois, a comercialização de alimentos foi realizada de maneira independente a cada evento. Assim, seguindo os critérios estabelecidos anteriormente, as amostras coletadas nos eventos de massa foram submetidas aos exames microbiológicos (Quadro 1).

Quadro 1: Alimentos coletados nos eventos de massa e submetidos aos exames microbiológicos.

| Alimentos coletados | |
|----------------------------|------------------------|
| Bolo de pote | Ceviche atum |
| Lanche provoleta | Ceviche robalo |
| Pavê doce de leite | Pavê doce de leite |
| Lanche de salmão | Salmão grelhado |
| Lanche de polvo | Temaki salmão |
| Lanche de pernil suíno | Temaki salmão completo |
| Lanche de pernil e costela | Lanche de peixe |
| Crepe de frango catupiry | Lanche de carne bovina |
| Lanche de bacon | Lanche de peixe |
| Espeto de carne bovina | Filé de salmão cru |
| Espeto de frango | Hambúrguer/vegetal |

| | |
|----------------------|--------------------|
| Hambúrguer/X-Salada | Hambúrguer/X-Bacon |
| Hambúrguer/X-burguer | |

Fonte: PEDRO (2023).

Após a coleta, as amostras foram agrupadas e acondicionadas em bolsas plásticas estéreis em caixa térmica (*Coleman*®) e mantidas sob refrigeração com gelo reutilizável. O transporte das amostras foi realizado sob refrigeração, e com controle de temperatura periodicamente, garantindo que as amostras fossem mantidas sob as condições necessárias até o encaminhamento ao laboratório e, assim, a execução dos testes seguintes.

4.4 EXAMES MICROBIOLÓGICOS DAS AMOSTRAS COLETADAS

As amostras foram mantidas em contínua refrigeração e encaminhadas ao laboratório a fim de serem processadas no Laboratório de Sanidade Suína, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, sob responsabilidade da professora Dr^a. Andrea Micke Moreno. Foram realizados isolamentos seletivos para *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* e *Campylobacter* spp. e, no caso das amostras de alimentos à base de frutos do mar, foi realizado o isolamento seletivo para *Vibrio* spp. Assim, a cada amostra coletada, foi aliquoteado (10 g) e posterior isolamento bacteriano descrito na Figura 1.

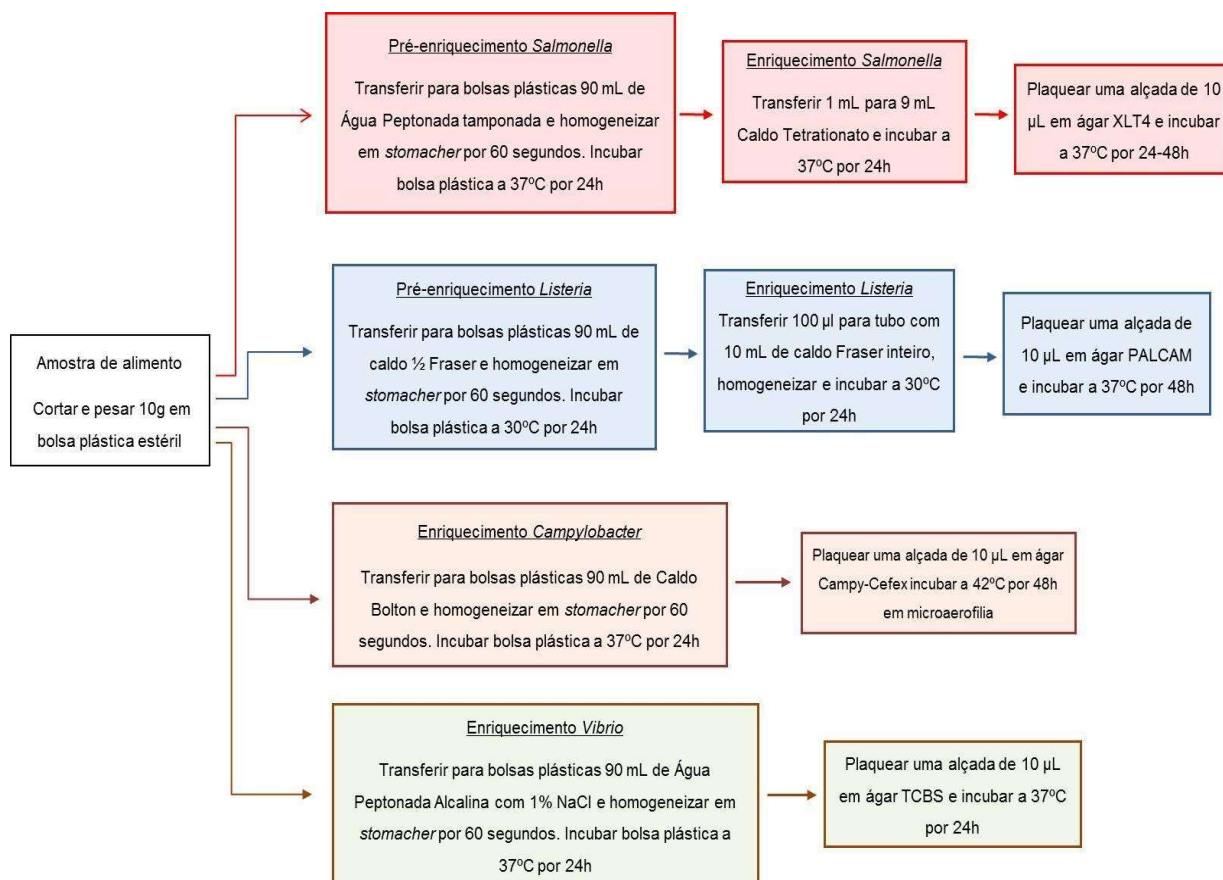
Para o isolamento de *Salmonella enterica*, 90 ml de água peptonada tamponada foram adicionados às bolsas plásticas contendo a amostra do alimento, sendo homogeneizadas em *Stomacher*TM por 60 segundos. Posteriormente, as amostras foram incubadas a 37°C por 24 horas (etapa de pré-enriquecimento). Após este período, 1 ml de cada amostra foram semeadas em 9 ml de caldo tetrionato com iodo e incubados a 37°C por 24 horas (etapa de enriquecimento). A partir do tubo de enriquecimento seletivo, 10 µl foram semeados em ágar Xilose Lisina Tergitol-4 (XLT4 – Difco) e incubados por 24 a 48 horas a 37°C, em aerobiose.

Para o isolamento de *L. monocytogenes*, 90 mL de caldo ½ Fraser (Oxoid) foram adicionados às bolsas plásticas contendo as amostras e, homogeneizadas em *Stomacher*TM por 60 segundos, sendo incubadas a 30°C por 24 horas. Após este

processo, foram transferidos 100 µl para tubo com 10 ml de caldo Fraser inteiro que foi incubado a 30°C por 24 horas. A partir disso, 10 µl foram semeados em ágar PALCAM (Oxoid) e incubados a 37°C por 48 horas, em aerobiose. Para o isolamento de *Campylobacter* spp., 90 ml de caldo Bolton (Oxoid) foram adicionados às bolsas plásticas contendo as amostras e, também, seguiram para homogeneização em *Stomacher*TM por 60 segundos e incubadas a 37°C, por 24 horas. A partir desta solução, foram semeados 10 µl em ágar Campy-Cefex (Oxoid) e incubados a 42°C por 48 horas, em atmosfera com 5% CO₂.

Para o isolamento de *Vibrio* spp., 90 mL de água peptonada alcalina com 1% de NaCl e misturados à amostra, seguido de homogeneização em *Stomacher*TM por 60 segundos e incubação de 37°C por 24 horas. Foram utilizados 10 µL desta solução para a semeadura em ágar Tiosulfato Citrato Bile Sacarose - TCBS (Oxoid) e, seguidos para incubação por 24 horas a 37°C, em aerobiose. As colônias sugestivas de *S. enterica*, *L. monocytogenes*, *Campylobacter* spp. e *Vibrio* spp. foram submetidas à identificação pela espectrometria de massa MALDI-TOF (*Matrix Associated Laser Desorption-Ionization – Time of Flight*). As estirpes bacterianas de interesse foram estocadas em caldo BHI (*Brain Heart Infusion*) (Difco) com glicerol a -86° C.

Figura 1 - Fluxograma dos protocolos de isolamento bacteriano realizados para as amostras de alimentos.



Fonte: PEDRO (2023).

4.5 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES POR ESPECTROMETRIA DE MASSA

Uma alíquota de 1 mL do cultivo bacteriano foi utilizada para extração de proteínas para a realização da espectrometria de massa MALDI-TOF. Para tanto, utilizou-se o protocolo descrito por Hijazin et al. (2012). Os extratos proteicos foram armazenados a -20°C . Para leitura pelo MALDI-TOF MS foi utilizado o espectrofotômetro de massa *Microflex*TM (Bruker Daltonik) da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, com o auxílio técnico da Dra. Maria Inês Zanoli Sato e sua equipe. Para leitura, 1 µl de suspensão protéica foi transferido para a placa de aço inox e adicionado 1 µl da matriz (ácido α -ciano-4-hidróxido-cinamico). Cada estirpe foi distribuída em triplicata e para cada placa foram realizadas duas leituras. Para captura dos espectros proteicos foi utilizado o programa *FlexControl*TM (Bruker Daltonik) pelo método *MTB_autoX*. O espectrofotômetro foi externamente calibrado

através da utilização de proteínas ribossômicas de *Escherichia coli* (BTS - Bruker Daltonik).

Para a identificação bacteriana pelo espectro proteico foi utilizado o programa BioType™ (MALDI Biotyper CA Systems) 3.0 (Bruker Daltonik). Os critérios para interpretação da fabricante Bruker Daltonik foram utilizados neste estudo como segue: escores ≥ 2.0 foram aceitos para atribuição de espécie, e escores ≥ 1.7 e < 2.0 foram utilizados para identificação de gênero

4.6 CONFIRMAÇÃO DAS ESTIRPES DE *Listeria monocytogenes* POR PCR

Para a confirmação da detecção de *Listeria monocytogenes*, foi realizada a identificação genotípica das estirpes pela técnica de reação em cadeia pela polimerase (PCR). Foram pesquisados os genes *prs* e *hly* para confirmação do gênero *Listeria* e espécie *L. monocytogenes*, respectivamente, utilizando os iniciadores descritos por DOUMITH et al. (2004) e BORDER et al. (1990), respectivamente.

As reações foram realizadas utilizando-se 5 ml do DNA bacteriano, 1.5 mM de $MgCl_2$, 10 pmoles de cada iniciador, 1.0 U de *Taq* DNA polimerase, 1 X tampão de PCR, 200 mM de cada dNTP e água até o volume final de 50 ml. Foi utilizado o termociclador (Bio-Rad Laboratories) programado para um ciclo a 95°C por 15 minutos, 30 ciclos de 95°C por 1 minuto, 50°C por 1 minuto, 72°C por 1 minuto e um ciclo final de 72°C por 5 minutos.

A detecção dos produtos de amplificação foi realizada por meio de eletroforese em gel de agarose a 1,5%, utilizando-se tampão TBE 0,5X (Tris-base 45 mM, ácido bórico 45 mM e EDTA 1mM, pH 8) e voltagem de 110V durante 1 hora. Os fragmentos amplificados foram visualizados no sistema de fotodocumentação *Gel Doc XR* (Bio Rad), sendo os fragmentos corados com *BlueGreen*™ (LGC Biotecnologia) e comparados ao marcador 100 bp DNA *Ladder*™ (New England BioLabs Inc).

4.7. CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE SENSIBILIDADE DE *Listeria* spp.

A caracterização do perfil de sensibilidade aos antimicrobianos foi realizada por meio da técnica de disco difusão, conforme os padrões definidos no documento VET01-S2 (CLSI, 2013). O inóculo bacteriano foi preparado a partir de cultura em caldo BHI (Difco) ajustada em solução salina (0,9%) a uma turbidez equivalente a 0,5 da escala de McFarland (aproximadamente 1×10^8 UFC/mL). O inóculo foi semeado por espalhamento em placas de ágar Mueller-Hinton (Difco) adicionado de 5% de sangue carneiro desfibrinado. Foram avaliadas a resistência a 24 antimicrobianos, pertencentes a 13 classes (Quadro 1).

As placas contendo inóculo e discos antimicrobianos foram incubadas em aerobiose a 37°C por 24 horas e então, examinadas quanto à formação de halos de inibição ao redor dos discos. Foi utilizado como controle interno de qualidade a estirpe de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Os pontos de corte para interpretação dos resultados são apresentados no Quadro 1 e foram obtidos dos documentos M100 Ed32 (CLSI, 2022) e M100 Ed15 (CLSI, 2005) para *Staphylococcus* spp. A determinação da multirresistência foi realizada conforme descrito por Schwarz et al. (2010).

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS OBTIDOS

A análise descritiva das amostras processadas, dos isolados de *Listeria* obtidos e a distribuição das frequências dos perfis de resistência das estirpes obtidas foram realizadas com o programa SPSS 16.0 (SPSS Inc). Os perfis e resultados de resistência foram trabalhados como variáveis categóricas e as diferenças analisadas pelo Teste de χ^2 e o Teste Exato de Fisher com a probabilidade bilateral e nível de significância de 5 %.

Quadro 2- Antimicrobianos testados e respectivos pontos de corte utilizados para interpretação.

| Ativo | Sigla | Sensível \geq | Intermediário | Resistente \leq |
|---|--------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Ampicilina | AMP | 17 | 0 | 16 |
| Cefalotina | CFL | 18 | 15-17 | 14 |
| Cefotaxima | CTX | 23 | 15-22 | 14 |
| Ceftriaxona | CRO | 21 | 14-20 | 13 |
| Ciprofloxacina | CIP | 21 | 16-20 | 15 |
| Clindamicina | CLI | 21 | 15-20 | 14 |
| Cloranfenicol | CLO | 18 | 13-17 | 12 |
| Sulfametoxazol/ Trimetoprima | SUT | 16 | 11-15 | 10 |
| Eritromicina | ERI | 23 | 14-22 | 13 |
| Fosfomicina | FOS | 16 | 13-15 | 12 |
| Gentamicina | GEN | 15 | 13-14 | 12 |
| Levofloxacina | LVX | 19 | 16-18 | 15 |
| Linezolida | LNZ | 21 | 0 | 20 |
| Meropenem | MER | 16 | 14-15 | 13 |
| Neomicina | NEO | 17 | 13-16 | 12 |
| Nitrofurantoína | NIT | 17 | 15-16 | 14 |
| Oxacilina | OXA | 22 | 0 | 21 |
| Penicilina | PEN | 19 | 0 | 28 |
| Piperacilina/ Tazobactan | PPT | 18 | 0 | 17 |
| Rifampicina | RIF | 20 | 17-19 | 16 |
| Sulfonamidas | SUL | 17 | 13-16 | 12 |
| Tetraciclina | TET | 19 | 15-18 | 14 |
| Vancomicina | VAN | 17 | 15-16 | 14 |

Fonte: PEDRO (2023)

5 RESULTADOS

Foram realizadas nove coletas de amostras de alimentos, cada uma relativa a um evento de massa, totalizando 44 fornecedores e 188 amostras (Gráfico 1). As distribuições do número de amostras e fornecedores por coleta/evento realizado estão apresentadas na Tabela 1.

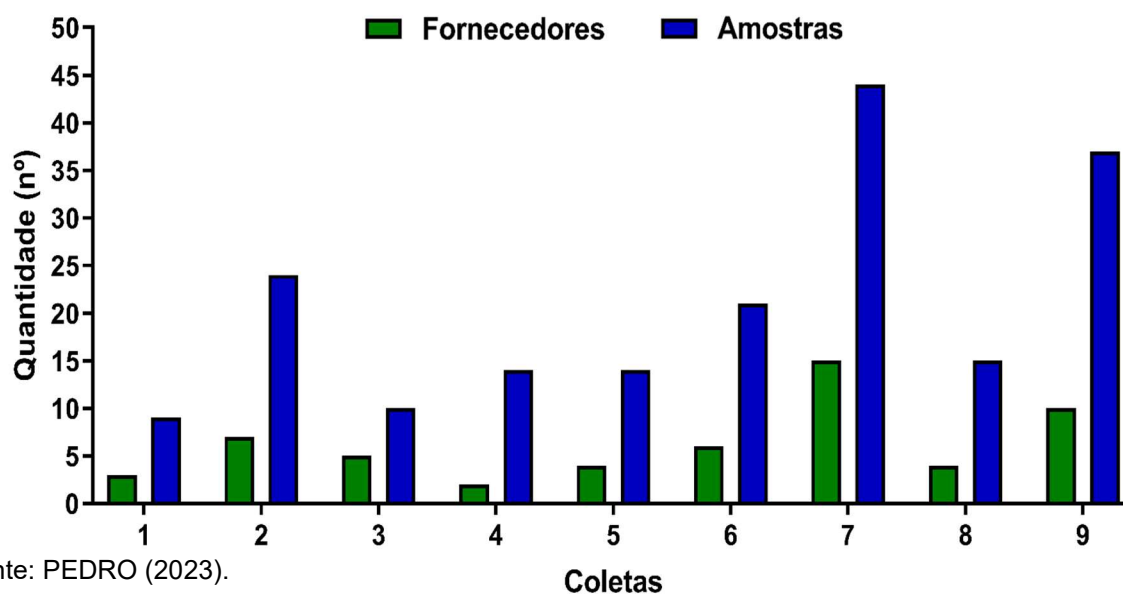
Tabela 1 - Frequência dos fornecedores e amostras de acordo com cada coleta/evento.

| Coleta/evento | Fornecedores/evento (N°) | Amostras (%) |
|---------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | 3 | 9 (4,8%) |
| 2 | 7 | 24(12,8%) |
| 3 | 5 | 10(5,3%) |
| 4 | 2 | 14(7,4%) |
| 5 | 4 | 14(7,4%) |
| 6 | 6 | 21(11,2%) |
| 7 | 15 | 44(23,4%) |
| 8 | 4 | 15(8,0%) |
| 9 | 10 | 37(19,7%) |
| Total | | 188 (100%) |

Fonte: PEDRO (2023).

Dentre os fornecedores avaliados, em dez deles, foram coletados mais de um tipo de alimento e, em seis deles, estavam presentes em mais de um evento (M, N, O, P, V e Y) (Tabela 2).

Gráfico 1 - Distribuição dos fornecedores e amostras de alimentos coletadas de acordo com cada evento de massa.



Fonte: PEDRO (2023).

Tabela 2 - Distribuição das amostras de alimentos em relação aos fornecedores e eventos de massa.

| Fornecedor | Coleta (%) | | | | | | | | | Total (%) |
|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| A1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| B1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 (16,2) | 6 (3,2) |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (21,4) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| C1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 (4,5) | 0 | 0 | 2 (1,1) |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| D1 | 0 | 3 (12,5) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 (16,2) | 6 (3,2) |
| E1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (8,1) | 3 (1,6) |
| F1 | 3 (33,3) | 3 (12,5) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 (3,2) |
| G | 0 | 0 | 2 (20,0) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 (1,1) |
| G1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (14,3) | 0 | 3 (20,0) | 0 | 6 (3,2) |
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (21,4) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| H1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (8,1) | 3 (1,6) |
| I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (8,1) | 3 (1,6) |
| I1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| J | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (8,1) | 3 (1,6) |
| J1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| K | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| K1 | 0 | 3 (12,5) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (14,3) | 0 | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| L1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (20,0) | 0 | 3 (1,6) |
| M | 3 (33,3) | 3 (12,5) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 (3,2) |
| M1 | 0 | 0 | 2 (20,0) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 (1,1) |
| N | 0 | 0 | 2 (20,0) | 0 | 5 (35,7) | 6 (28,6) | 0 | 6 (40,0) | 0 | 19(9,9) |
| N1 | 0 | 0 | 0 | 6(42,9) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 (3,2) |
| O | 3(33,3) | 3 (12,5) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 (3,2) |
| O1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (14,3) | 3 (6,8) | 0 | 0 | 6 (3,2) |
| P1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6(16,) | 6 (3,2) |
| Q | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| Q1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (8,1) | 3 (1,6) |
| R | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| R1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 (2,7) | 1 (0,5) |
| S | 0 | 0 | 0 | 8(57,1) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 (4,3) |
| T | 0 | 6 (25,0) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 (3,2) |
| U | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (21,4) | 3 (14,3) | 0 | 0 | 3 (8,1) | 9 (4,8) |
| W | 0 | 0 | 2 (20,0) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 (1,1) |
| X | 0 | 3 (12,5) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| Y | 0 | 0 | 2 (20,0) | 0 | 0 | 3 (14,3) | 0 | 3 (20,0) | 0 | 8 (4,3) |
| Z | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 (6,8) | 0 | 0 | 3 (1,6) |
| Total | 9(100) | 24(100) | 10(100) | 14(100) | 14(100) | 21(100) | 44(100) | 15(100) | 37(100) | 188(100) |

Fonte: PEDRO (2023).

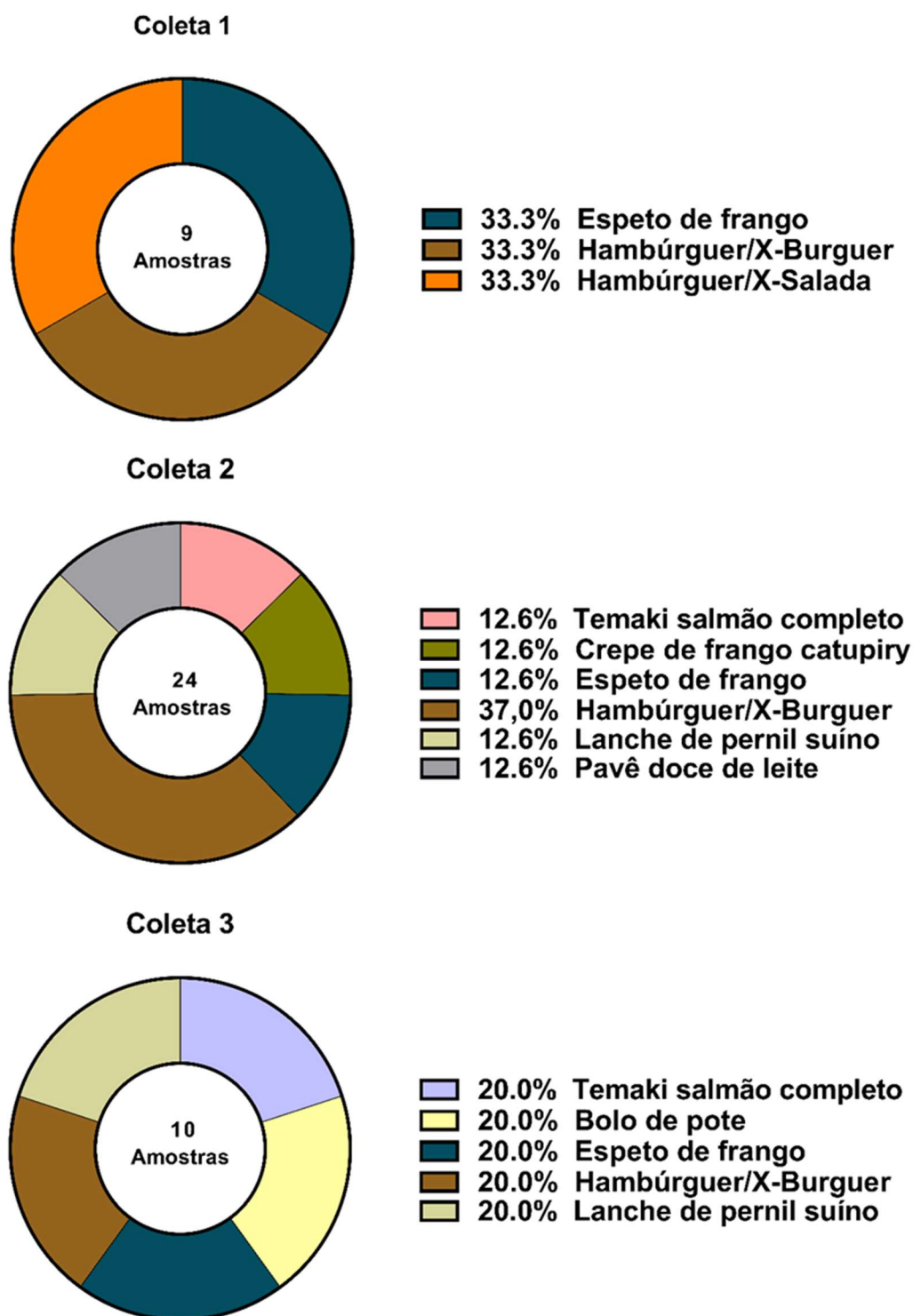
Ao todo, foram avaliados 23 tipos de alimentos diferentes, destacando-se com maior frequência o Hambúrguer/X-burguer, representando 31,4%. Segundo produto avaliado com maior frequência foi o Hambúrguer/X-salada (11,2%) e espeto de frango (11,2%) (Tabela 3). A distribuição dos tipos de alimentos, em cada coleta realizada nos eventos de massa estão apresentados nos gráficos 2, 3 e 4.

Tabela 3 - Distribuição das amostras de alimentos coletadas nos eventos de massa.

| Alimentos | Nº amostras | (%) |
|-----------------------------------|--------------------|------------|
| Hambúrguer/X-Burguer | 59 | 31,4% |
| Hambúrguer/X-Salada | 21 | 11,2% |
| Espeto de frango | 21 | 11,2% |
| Lanche de pernil | 13 | 6,9% |
| Lanche de carne bovina | 12 | 6,4% |
| Espeto de carne bovina | 9 | 4,8% |
| Temaki salmão | 8 | 4,3% |
| Temaki salmão completo | 5 | 2,7% |
| Filé de salmão cru | 4 | 2,1% |
| Ceviche atum | 3 | 1,6% |
| Crepe de frango catupiry | 3 | 1,6% |
| Hambúrguer/vegetal | 3 | 1,6% |
| Lanche de bacon | 3 | 1,6% |
| Lanche de pernil e costela | 3 | 1,6% |
| Lanche de salmão | 3 | 1,6% |
| Hambúrguer/X-Bacon | 3 | 1,6% |
| Pavê doce de leite | 3 | 1,6% |
| Lanche provoleta | 3 | 1,6% |
| Salmão grelhado | 2 | 1,1% |
| Ceviche de robalo | 2 | 1,1% |
| Bolo de pote | 2 | 1,1% |
| Lanche de polvo | 2 | 1,1% |
| Lanche de peixe | 1 | 0,5% |
| Total | 188 | 100 |

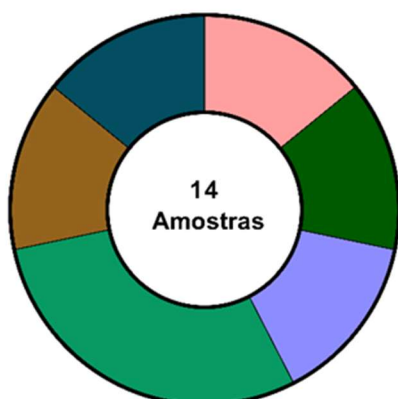
Fonte: PEDRO (2023).

Gráfico 2 - Distribuição dos tipos de alimentos obtidos nas coletas/eventos 1, 2 e 3.

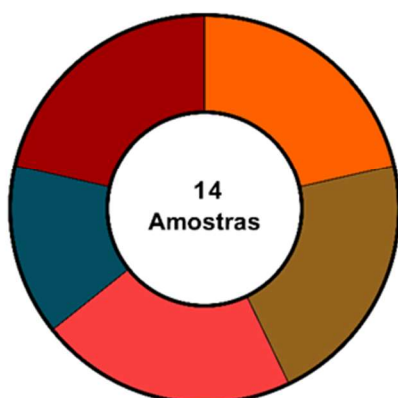


Fonte: PEDRO (2023).

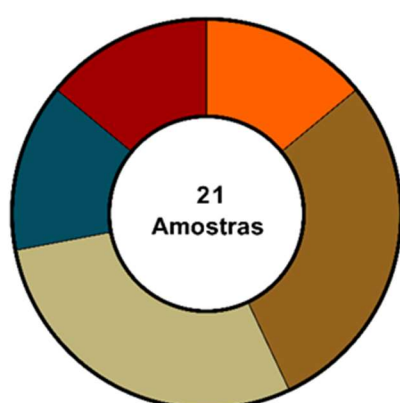
Gráfico 3 - Distribuição dos tipos de alimentos obtidos nas coletas/eventos 4, 5 e 6.

Coleta 4

- 14.1% Temaki salmão
- 14.1% Ceviche de robalo
- 14.1% Salmão grelhado
- 29.3% Filé de salmão cru
- 14.1% Hambúrguer/X-Burguer
- 14.1% Espeto de frango

Coleta 5

- 21.4% Hambúrguer/X-Salada
- 21.4% Hambúrguer/X-Burguer
- 21.4% Hambúrguer/X-Bacon
- 14.3% Espeto de frango
- 21.4% Espeto de carne bovina

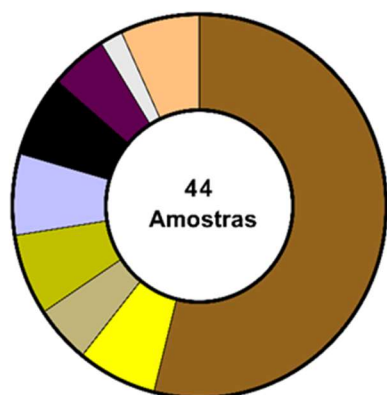
Coleta 6

- 14.0% Hambúrguer/X-Salada
- 29.0% Hambúrguer/X-Burguer
- 29.0% Lanche de pernil suíno
- 14.0% Espeto de frango
- 14.0% Espeto de carne bovina

Fonte: PEDRO (2023).

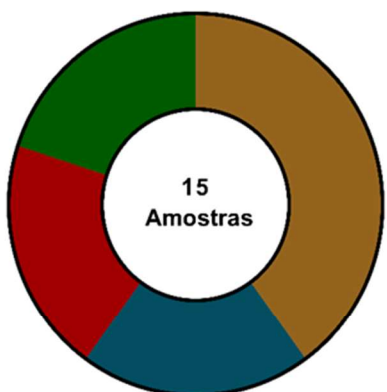
Gráfico 4 - Distribuição dos tipos de alimentos obtidos nas coletas/eventos 7, 8 e 9.

Coleta 7



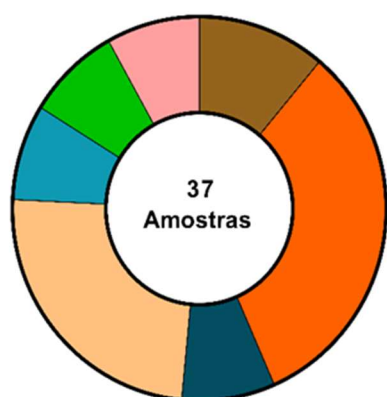
| | |
|-------|------------------------|
| 53.9% | Hambúrguer/X-Burguer |
| 6.9% | Hambúrguer/Vegetal |
| 4.9% | Lanche de pernil suíno |
| 6.9% | Ceviche de atum |
| 6.9% | Temaki salmão completo |
| 6.9% | Lanche de salmão |
| 4.9% | Lanche de polvo |
| 2.0% | Lanche de peixe |
| 6.9% | Lanche de carne bovina |

Coleta 8



| | |
|-------|----------------------------------|
| 40.0% | Hambúrguer/X-Burguer |
| 20.0% | Espeto de frango |
| 20.0% | Espeto de carne bovina |
| 20.0% | Lanche de pernil suíno e costela |

Coleta 9



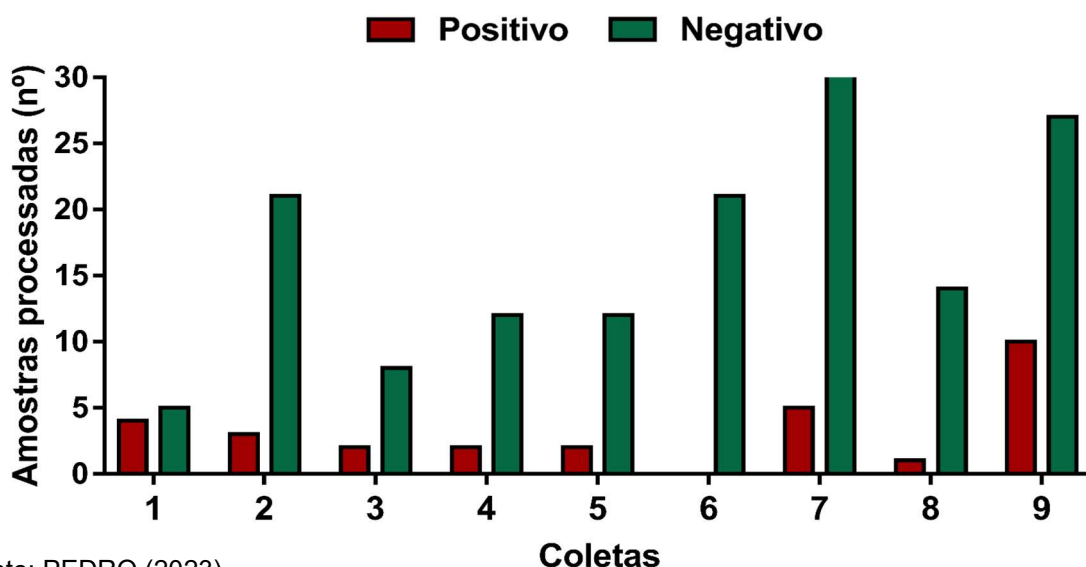
| | |
|-------|------------------------|
| 11.1% | Hambúrguer/X-Burguer |
| 32.3% | Hambúrguer/X-Salada |
| 8.1% | Espeto de frango |
| 24.2% | Lanche de carne bovina |
| 8.1% | Lanche de bacon |
| 8.1% | Lanche provoleta |
| 8.1% | Temaki salmão |

Fonte: PEDRO (2023).

A fim de verificar a presença de patógenos veiculados por alimentos, todas as 188 amostras seguiram para a avaliação bacteriológica, com o isolamento seletivo para *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* e *Campylobacter* spp. Além disso, para 30 amostras (16,0%) de frutos do mar foram realizados isolamento seletivo para *Vibrio* spp. As amostras incluem temaki salmão, temaki salmão completo, salmão grelhado, filé de salmão cru, ceviche de robalo, ceviche de atum, lanche de salmão, lanche de polvo e lanche de peixe.

Após as análises bacteriológicas, nenhum isolamento de *Salmonella enterica*, *Campylobacter* spp. e *Vibrio* spp. foi obtido nas amostras analisadas. No entanto, 29 amostras (15,4%) testaram positivas para o isolamento de *Listeria* spp. Essas amostras foram obtidas de oito coletas (Gráfico 5), em sete tipos de alimentos comercializados nos eventos de massa pesquisados, originários de 14 fornecedores.

Gráfico 5 - Distribuição numérica das amostras de alimentos positivas para isolamento de *Listeria* spp. por coleta/evento de massa.



Fonte: PEDRO (2023).

Os alimentos com maior frequência de contaminação por *Listeria* spp. foram Hambúrguer/X-Burguer e X-salada, correspondendo a 58,6% das amostras positivas no isolamento (Tabela 4 e Gráfico 6.) Podemos observar que os alimentos com origem animal bovina constam como os produtos com maior índice de contaminação por *Listeria* spp., sendo, portanto, responsáveis por maiores riscos à segurança dos alimentos nos eventos coletados na pesquisa. Seguido pelos produtos de origem animal suína, que corresponderam a um percentual significativo de amostras contaminadas. Os produtos a base de salmão correspondem juntos a uma

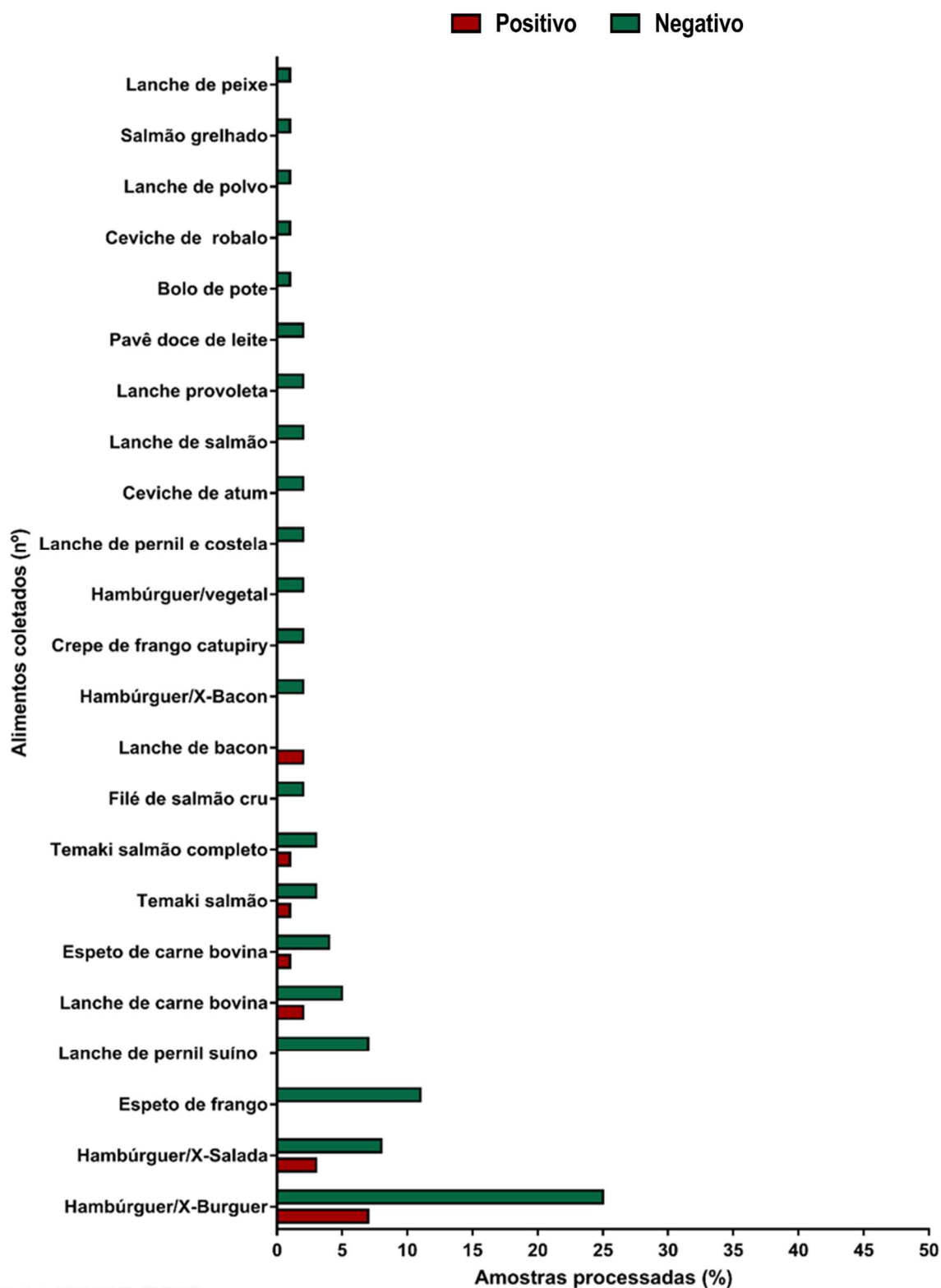
amostragem considerável de contaminação por *Listeria* spp., também podendo refletir em um maior risco a segurança dos alimentos em eventos de massa.

Tabela 4 - Análise do isolamento bacteriano das amostras de alimentos coletadas em eventos de massa.

| Alimentos | Isolamento de <i>Listeria</i> spp. | | Total (%) |
|----------------------------|------------------------------------|------------------|------------------|
| | Positivo (%) | Negativo (%) | |
| Hambúrguer/X-Burguer | 12 (41,4) | 47 (29,6) | 59 (31,4) |
| Hambúrguer/X-Salada | 5 (17,2) | 16 (10,1) | 21 (11,2) |
| Espeto de frango | 0 | 21 (13,2) | 21 (11,2) |
| Lanche de pernil suíno | 0 | 13 (8,2) | 13 (6,9) |
| Lanche de carne bovina | 3 (10,3) | 9 (5,7) | 12 (6,4) |
| Espeto de carne bovina | 2 (6,9) | 7 (4,4) | 9 (4,8) |
| Temaki salmão | 2 (6,9) | 6 (3,8) | 8 (4,3) |
| Temaki salmão completo | 2 (6,9) | 3 (1,9) | 5 (2,7) |
| Filé de salmão cru | 0 | 4 (2,5) | 4 (2,1) |
| Lanche de bacon | 3 (10,3) | 0 | 3 (1,6) |
| Hambúrguer/X-Bacon | 0 | 3 (1,9) | 3 (1,6) |
| Crepe de frango catupiry | 0 | 3 (1,9) | 3 (1,6) |
| Hambúrguer/vegetal | 0 | 3 (1,9) | 3 (1,6) |
| Lanche de pernil e costela | 0 | 3 (1,9) | 3 (1,6) |
| Ceviche de atum | 0 | 3 (1,9) | 3 (1,6) |
| Lanche de salmão | 0 | 3 (1,9) | 3 (1,6) |
| Lanche provoleta | 0 | 3 (1,9) | 3 (1,6) |
| Pavê doce de leite | 0 | 3 (1,9) | 3 (1,6) |
| Bolo de pote | 0 | 2 (1,3) | 2 (1,1) |
| Ceviche de robalo | 0 | 2 (1,3) | 2 (1,1) |
| Lanche de polvo | 0 | 2 (1,3) | 2 (1,1) |
| Salmão grelhado | 0 | 2 (1,3) | 2 (1,1) |
| Lanche de peixe | 0 | 1 (0,6) | 1 (0,5) |
| Total | 29 (100) | 159 (100) | 188 (100) |

Fonte: PEDRO (2023).

Gráfico 6 - Amostras positivas para o isolamento de *Listeria* spp. em relação aos alimentos coletados nos eventos de massa.



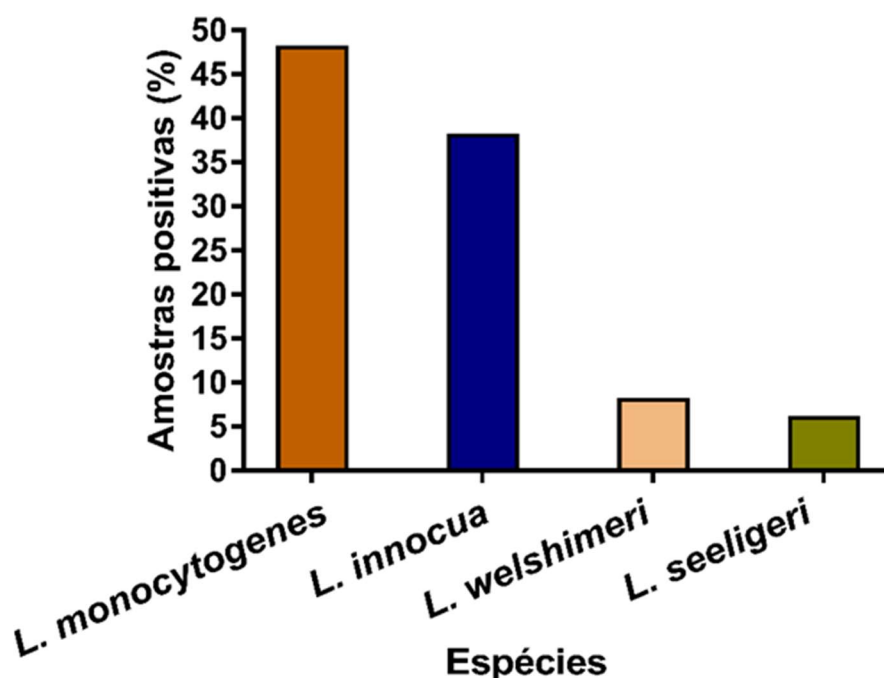
Fonte: PEDRO (2023).

Das 29 amostras com isolamento de *Listeria* spp., foram selecionadas em torno de três colônias sugestivas para continuidade das análises microbiológicas. Dessa forma, foram caracterizados 90 isolados de *Listeria* spp., originários das 29 amostras

de alimentos, em nove coletas/eventos. Após a realização dos 90 isolados de *Listeria* spp. foram identificados, através de espectrometria de massa MALDI-TOF, em quatro espécies.

Em relação a distribuição das espécies de *Listeria*, a espécie *L. monocytogenes* representa 48% das contaminações de amostras de alimentos comercializados em eventos de massa, seguidos por *L. innocua* (38%). Embora com menor frequência, as espécies *Listeria welshimeri* e *Listeria seeligeri* representam 8 e 6%, respectivamente (Gráfico 7). A fim de uma maior precisão da identificação, foi realizado teste da PCR, a partir da qual foi confirmada *L. monocytogenes*, apresentando 100% de concordância.

Gráfico 7 - Espécies identificadas por MALDI-TOF, dos isolados de *Listeria* spp. em alimentos coletados nos eventos de massa.



Fonte: PEDRO (2023).

Podemos destacar quatro amostras nas quais foram detectadas mais de uma espécie de *Listeria* simultaneamente (Quadro 3). Em uma das amostras de Hambúrguer/X-Burguer do fornecedor F1 houve a presença de três espécies de *Listeria* e, os demais fornecedores N, F e J obtiveram duas espécies em uma de suas amostras. Os alimentos contaminados por mais de uma espécie de *Listeria* são de origem animal, sendo majoritariamente bovina. Os alimentos descritos no quadro 3

correspondem a alimentos que passam por intensa manipulação e, portanto, estão sujeitos a maiores riscos de contaminação.

Quadro 3 - Descrição dos fornecedores, alimentos e espécies das amostras de alimentos contaminados por mais de uma espécie de *Listeria* spp.

| Fornecedor | Alimentos | Identificação MALDI-TOF MS |
|------------|------------------------|-------------------------------|
| F1 | Hambúrguer/X-Burguer | <i>Listeria innocua</i> |
| | | <i>Listeria monocytogenes</i> |
| | | <i>Listeria welshimeri</i> |
| N | Espeto de carne bovina | <i>Listeria innocua</i> |
| | | <i>Listeria monocytogenes</i> |
| F | Lanche de bacon | <i>Listeria innocua</i> |
| | | <i>Listeria welshimeri</i> |
| J | Lanche de carne bovina | <i>Listeria monocytogenes</i> |
| | | <i>Listeria welshimeri</i> |

Fonte: PEDRO (2023).

Além das condições da própria produção do alimento, outros fatores podem influenciar na segurança dos alimentos. Assim, com base nos critérios estabelecidos, os fornecedores O, F1, N, N1, F, J destacam pela quantidade de amostras positivas de *Listeria* spp. de alimentos comercializados em eventos de massa (Tabela 6). Além disso, estes fornecedores destacam-se por apresentarem inconformidades sanitárias, que possam ter levado os alimentos a uma condição mais provável de contaminação. Além de não realizar o controle de temperatura em nenhum momento durante o evento, as condições de higiene dos manipuladores e dos setores de produção não estavam dentro dos padrões necessários. Também vale destacar a ausência de produtos químicos para antissepsia das mãos e a não utilização da estação de lavagem das mãos.

Dentre os 14 fornecedores que tiveram amostras positivas em seus produtos, quatro deles apresentaram isolamento bacteriano em mais de uma coleta (Tabela 5). O fornecedor N apresentou isolamento de *Listeria* spp. no primeiro evento, porém, em todos os outros em que este fornecedor participou nenhuma amostra foi positivada. Ao contrário, o fornecedor Y que era negativo nas primeiras coletas, foi positivo na

última coleta. Já os fornecedores F1 e O foram positivos nos dois eventos que participaram, sendo destaque para irregularidades sanitárias em ambos os eventos.

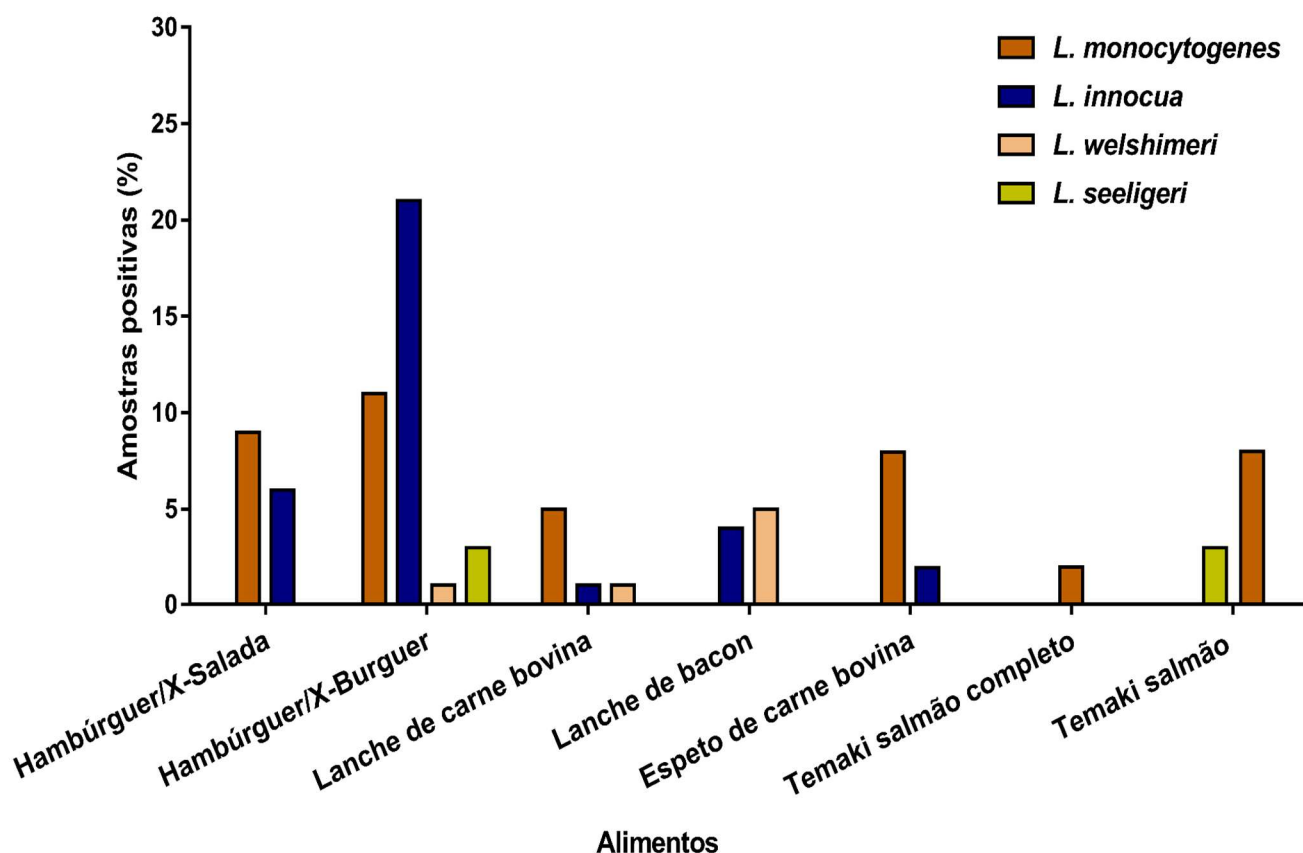
Neste caso, os fornecedores F1 e O tiveram alta demanda de pedidos durante o evento, o que pode ter ocasionado uma superprodução, correndo os riscos da segurança dos alimentos em detrimento da entrega rápida de seus pedidos. Portanto, os ambientes de manipulação dos alimentos apresentaram inconformidade com os padrões exigidos e o acondicionamento dos alimentos estava sendo realizado de forma inadequada e fora da temperatura recomendada. Os demais fornecedores que aqui não foram citados correspondem ao grupo de fornecedores que seguiram os padrões em segurança dos alimentos, porém, em algumas de suas amostras testaram positivos.

Tabela 5 - Distribuição e frequência das amostras de alimentos positivas para *Listeria* spp. de acordo com cada fornecedor e evento de massa.

| Fornecedor | Evento | <i>L. innocua</i> | <i>L. monocytogenes</i> | <i>L. seeligeri</i> | <i>L. welshimeri</i> | Total |
|--------------|--------|-------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------|
| A | 7 | 3 (8,8) | 1 (2,3) | 0 | 0 | 4 (4,4) |
| B1 | 7 | 3 (8,8) | 0 | 0 | 0 | 3 (3,3) |
| D | 7 | 3 (8,8) | 0 | 0 | 0 | 3 (3,3) |
| E | 9 | 0 | 6 (13,9) | 0 | 0 | 6 (6,7) |
| F | 9 | 4 (11,8) | 0 | 0 | 5 (71,4) | 9 (10,0) |
| F1 | 1-2 | 4 (11,8) | 4 (9,3) | 0 | 1 (14,3) | 9 (10,0) |
| J | 9 | 1 (2,9) | 5 (11,6) | 0 | 1 (14,3) | 7 (7,8) |
| N | 3-5-8 | 2 (5,9) | 8 (18,6) | 0 | 0 | 10 (11,1) |
| N1 | 4 | 0 | 8 (18,6) | 0 | 0 | 8 (8,9) |
| O | 1-2 | 9 (26,5) | 6 (13,9) | 0 | 0 | 15 (16,7) |
| R | 7 | 0 | 3 (7,0) | 3 (50,0) | 0 | 6 (6,7) |
| R1 | 9 | 2 (5,9) | 0 | 0 | 0 | 2 (2,2) |
| W | 3 | 0 | 2 (4,7) | 3 (50,0) | 0 | 5 (5,5) |
| Y | 3-8 | 3 (8,8) | 0 | 0 | 0 | 3 (3,3) |
| Total | | 34 (100) | 43 (100) | 6 (100) | 7 (100) | 90 (100) |

Fonte: PEDRO (2023).

O gráfico 8 apresenta a distribuição das espécies de *Listeria* spp. detectadas de acordo com os tipos de alimentos obtidos em eventos de massa a fim de analisarmos os alimentos com maior potencial de risco à segurança dos alimentos. Podemos observar que a *L. monocytogenes* foi isolada na maioria dos alimentos, com exceção apenas do lanche de bacon. Além disso, somente nas amostras de temaki de salmão foi detectada apenas uma única espécie de *Listeria* spp.

Gráfico 8 - Espécies de *Listeria spp* encontradas nos alimentos coletados nos eventos de massa.

Fonte: PEDRO (2023).

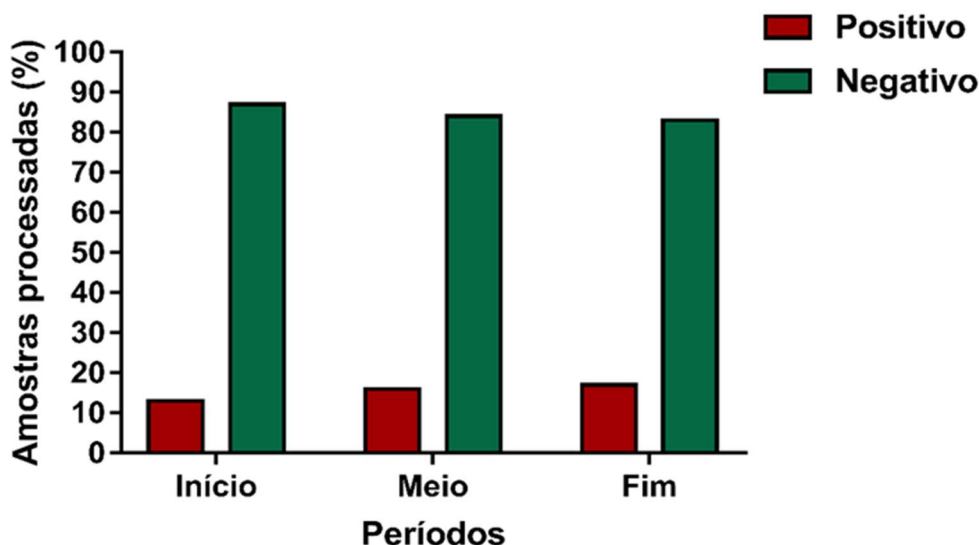
Considerando o momento/horário de coleta das amostras (início, meio e fim dos eventos), foi observado que 37,9% das amostras positivas para isolamento de *Listeria spp.* foram obtidas no final dos respectivos eventos de massa (Tabela 6, Gráfico 9). No entanto, não foi detectada diferença estatística significativa ($p=0,782$), sendo a probabilidade estimada pelo teste de $\chi^2 p=0,782$.

Tabela 6 - Amostras positivas para *Listeria spp.* de acordo com o período de coleta de amostras de alimentos nos eventos de massa.

| Período | Isolamento de <i>Listeria spp.</i> | | Total |
|--------------|------------------------------------|-----------|-----------|
| | Negativo | Positivo | |
| Início | 60 (87,0) | 9 (13,0) | 69 (100) |
| Meio | 46 (83,6) | 9 (16,4) | 55 (100) |
| Fim | 53 (82,8) | 11 (17,2) | 64 (100) |
| Total | 159 (84,6) | 29 (15,4) | 188 (100) |

Fonte: PEDRO (2023).

Gráfico 9 - Análise bacteriológica das amostras de alimentos positivas para *Listeria* spp. de acordo com o período de coleta realizada nos eventos de massa.



Fonte: PEDRO (2023).

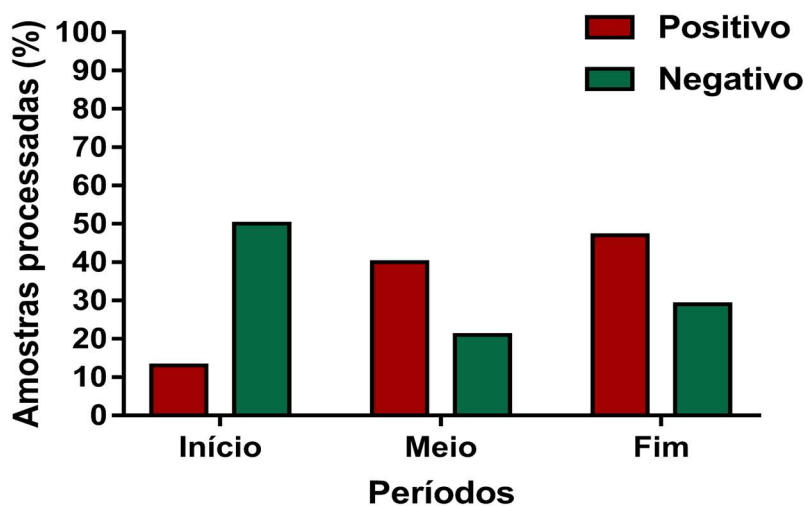
Considerando o horário/momento de coleta, foi observado que 46,7% das amostras contaminadas com *L. monocytogenes* foram obtidas no final dos eventos pesquisados (Tabela 7 e Gráfico 10), assim como nos isolamentos vistos na figura 12. No entanto, embora tenha um maior índice de contaminação, não foi detectada diferença estatística significativa ($p= 0,110$), sendo a probabilidade estimada pelo teste Exato de Fisher $p= 0,110$).

Tabela 7 - Amostras de alimentos positivas para *Listeria monocytogenes* de acordo com o período de coleta nos eventos de massa.

| Período | Isolamento de <i>L. monocytogenes</i> | | Total |
|--------------|---------------------------------------|----------|-----------|
| | Negativo | Positivo | |
| Início | 7 (50,0) | 2 (13,3) | 9 (31,0) |
| Meio | 3 (21,4) | 6 (40,0) | 9 (31,0) |
| Fim | 4 (28,6) | 7 (46,7) | 11 (37,9) |
| Total | 14 (100) | 15 (100) | 29 (100) |

Fonte: PEDRO (2023).

Gráfico 10- Análise bacteriológica das amostras de alimentos positivas para isolamento de *L. monocytogenes* em relação ao período de coleta nos eventos de massa.



Fonte: PEDRO (2023).

A caracterização do perfil de sensibilidade aos antimicrobianos foi realizada para os 90 isolados de *Listeria* spp. A Tabela 8 apresenta os perfis de susceptibilidade de todos os isolados estudados. Destacam-se as altas taxas de resistência a penicilina, oxacilina e fosfomicina; já para clindamicina, cefotaxima e ceftriaxona observa-se alta proporção de isolados com susceptibilidade intermediária e resistência já indicando uma transição do perfil. Na Tabela 9 os perfis de susceptibilidade dos isolados foram divididos em dois grupos: isolados de *L. monocytogenes* e os demais isolados foram agrupados como *Listeria* spp.

Tabela 8 - Perfis de susceptibilidade aos antimicrobianos das amostras positivas no isolamento para *Listeria* spp.

| Antimicrobiano | Sensível | Intermediário | Resistente | Total |
|---------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|--------------|
| PENICILINA | 22 (24,4) | 0 | 68 (75,6) | 90 (100) |
| AMOXILINA | 87 (96,7) | 0 | 3 (3,3) | 90 (100) |
| AMPICILINA | 87 (96,7) | 0 | 3 (3,3) | 90 (100) |
| CEFALOTINA | 79 (87,8) | 4 (4,4) | 7 (7,8) | 90 (100) |
| CEFOTAXIMA | 2 (2,2) | 44 (48,9) | 44 (48,9) | 90 (100) |
| CEFTRIAXONA | 3 (3,3) | 42 (46,7) | 45 (50,0) | 90 (100) |
| OXACILINA | 2 (2,2) | 0 | 88 (97,8) | 90 (100) |
| MEROPENEM | 86 (95,6) | 3 (3,3) | 1 (1,1) | 90 (100) |
| PIPERACILINA/ TAZOBACTAN | 86 (95,6) | 0 | 4 (4,4) | 90 (100) |
| VANCOMICINA | 80 (88,9) | 9 (10,0) | 1 (1,1) | 90 (100) |
| CIPROFLOXACINA | 78 (86,7) | 0 | 12 (13,3) | 90 (100) |
| LEVOFLOXACINA | 81 (90,0) | 5 (5,6) | 4 (4,4) | 90 (100) |
| CLORANFENICOL | 82 (91,1) | 7 (7,8) | 1 (1,1) | 90 (100) |
| NEOMICINA | 63 (70,0) | 18 (20,0) | 9 (10,0) | 90 (100) |
| GENTAMICINA | 87 (96,7) | 2 (2,2) | 1 (1,1) | 90 (100) |
| LINEZOLIDA | 65 (72,2) | 0 | 25 (27,8) | 90 (100) |
| ERITROMICINA | 51 (56,7) | 38 (42,2) | 1 (1,1) | 90 (100) |
| CLINDAMICINA | 7 (7,8) | 44 (48,9) | 39 (43,3) | 90 (100) |
| FOSFOMICINA | 34 (37,8) | 10 (11,1) | 46 (51,1) | 90 (100) |
| RIFAMPICINA | 79 (87,8) | 3 (3,3) | 8 (8,9) | 90 (100) |
| NITROFURANTOÍNA | 40 (44,4) | 17 (18,9) | 33 (36,7) | 90 (100) |
| SULFONAMIDAS | 90 (100) | 0 | 0 | 90 (100) |
| SULFAMETOXAZOL/ TRIMETOPRIMA | 79 (87,8) | 7 (7,8) | 4 (4,4) | 90 (100) |
| TETRACICLINA | 84 (93,3) | 3 (3,3) | 3 (3,3) | 90 (100) |

Fonte: PEDRO (2023).

Tabela 9 - Perfis de susceptibilidade dos isolados de acordo com agrupamento de espécie de *Listeria* spp.

| Antimicrobiano | Espécie | Sensível | Intermediário | Resistente | Valor de p ¹ |
|--------------------------------------|-------------------------|-----------|---------------|------------|-------------------------|
| PEN - Penicilina | <i>Listeria</i> spp. | 14 (29,8) | 0 | 33 (70,2) | 0,322* |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 8 (18,6) | 0 | 35 (81,4) | |
| AMC - Amoxicilina | <i>Listeria</i> spp. | 46 (97,9) | 0 | 1 (2,1) | 0,604 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 41 (95,3) | 0 | 2 (4,7) | |
| AMP - Ampicilina | <i>Listeria</i> spp. | 46 (97,9) | 0 | 1 (2,1) | 0,604 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 41 (95,3) | 0 | 2 (4,7) | |
| CFL - Cefalotina | <i>Listeria</i> spp. | 39 (83,0) | 3 (6,4) | 5 (10,6) | 0,379 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 40 (93,0) | 1 (2,3) | 2 (4,7) | |
| CTX - Cefotaxima | <i>Listeria</i> spp. | 1 (2,1) | 19 (40,4) | 27 (57,4) | 0,146 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 1 (2,3) | 25 (58,1) | 17 (39,5) | |
| CRO - Ceftriaxona | <i>Listeria</i> spp. | 1 (2,1) | 13 (27,7) | 33 (70,2) | <0,001 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 2 (4,7) | 29 (67,4) | 12 (27,9) | |
| OXA - Oxacilina | <i>Listeria</i> spp. | 2 (4,3) | 0 | 45 (95,7) | 0,495 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 0 | 0 | 43 (100) | |
| MER - Meropenem | <i>Listeria</i> spp. | 44 (93,6) | 2 (4,3) | 1 (2,1) | 0,999 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 42 (97,7) | 1 (2,3) | 0 | |
| PPT – Piperacilina/ Tazobactam | <i>Listeria</i> spp. | 47 (100) | 0 | 0 | 0,048 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 39 (90,7) | 0 | 4 (9,3) | |
| VAN - Vancomicina | <i>Listeria</i> spp. | 41 (87,2) | 6 (12,8) | 0 | 0,393 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 39 (90,7) | 3 (7,0) | 1 (2,3) | |
| CIP - Ciprofloxacina | <i>Listeria</i> spp. | 39 (83,0) | 8 (17,0) | 0 | 0,359 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 39 (90,7) | 4 (9,3) | 0 | |
| LVX - Levofloxacina | <i>Listeria</i> spp. | 44 (93,6) | 2 (4,3) | 1 (2,1) | 0,437 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 37 (86,0) | 3 (7,0) | 3 (7,0) | |
| CLO - Cloranfenicol | <i>Listeria</i> spp. | 41 (87,2) | 5 (10,6) | 1 (2,1) | 0,437 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 41 (95,3) | 2 (4,7) | 0 | |
| NEO - Neomicina | <i>Listeria</i> spp. | 33 (70,2) | 8 (17,0) | 6 (12,8) | 0,559 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 30 (69,8) | 10 (23,3) | 3 (7,0) | |
| GEN - Gentamicina | <i>Listeria</i> spp. | 46 (97,9) | 0 | 1 (2,1) | 0,225 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 41 (95,3) | 2 (4,7) | 0 | |
| LNZ - Linezolida | <i>Listeria</i> spp. | 34 (72,3) | 0 | 13 (27,7) | 0,841* |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 31 (72,1) | 0 | 12 (27,9) | |
| ERI - Eritromicina | <i>Listeria</i> spp. | 24 (51,1) | 23 (48,9) | 0 | 0,239 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 27 (62,8) | 15 (34,9) | 1 (2,3) | |
| CLI - Clindamicina | <i>Listeria</i> spp. | 6 (12,8) | 20 (42,6) | 21 (44,7) | 0,149 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 1 (2,3) | 24 (55,8) | 18 (41,9) | |
| FOS - Fosfomicina | <i>Listeria</i> spp. | 17 (36,2) | 3 (6,4) | 27 (57,4) | 0,244* |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 17 (39,5) | 7 (16,3) | 19 (44,2) | |
| RIF - Rifampicina | <i>Listeria</i> spp. | 40 (85,1) | 3 (6,4) | 4 (8,5) | 0,352 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 39 (90,7) | 0 | 4 (9,3) | |
| NIT - Nitrofurantoína | <i>Listeria</i> spp. | 31 (66,0) | 6 (12,8) | 10 (21,3) | <0,001* |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 9 (20,9) | 11 (25,6) | 23 (53,5) | |
| SUL - Sulfonamidas | <i>Listeria</i> spp. | 47 (100) | 0 | 0 | 1,0 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 43 (100) | 0 | 0 | |
| SUT – Sulfametoxazol/ Trimetopina | <i>Listeria</i> spp. | 37 (78,7) | 7 (14,9) | 3 (6,4) | 0,008 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 42 (97,7) | 0 | 1 (2,3) | |
| TET - Tetraciclina | <i>Listeria</i> spp. | 42 (89,4) | 2 (4,3) | 3 (6,4) | 0,373 |
| | <i>L. monocytogenes</i> | 42 (97,7) | 1 (2,3) | 0 | |

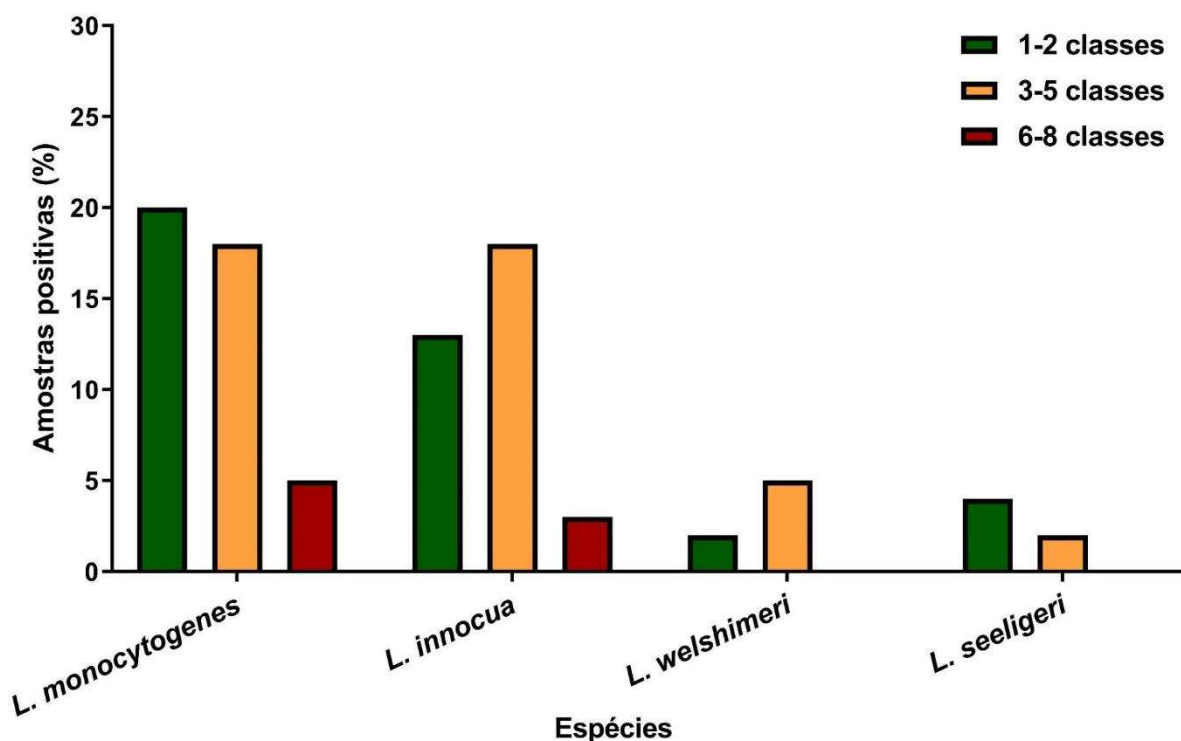
Legenda:¹ Probabilidade estimada pelo teste Exato de Fisher. * Probabilidade estimada pelo teste de X².

Fonte: PEDRO (2023).

Dentre os 24 antimicrobianos testados, apenas foi detectada diferença estatística significativa para ceftriaxona, piperacilina/tazobactam e nitrofurantoína considerando os agrupamentos de isolados de *L. monocytogenes* e os de *Listeria* spp. Para os demais antimicrobianos, as distribuições das proporções de isolados sensíveis, intermediários e resistentes apresenta o mesmo comportamento entre os dois grupos de isolados.

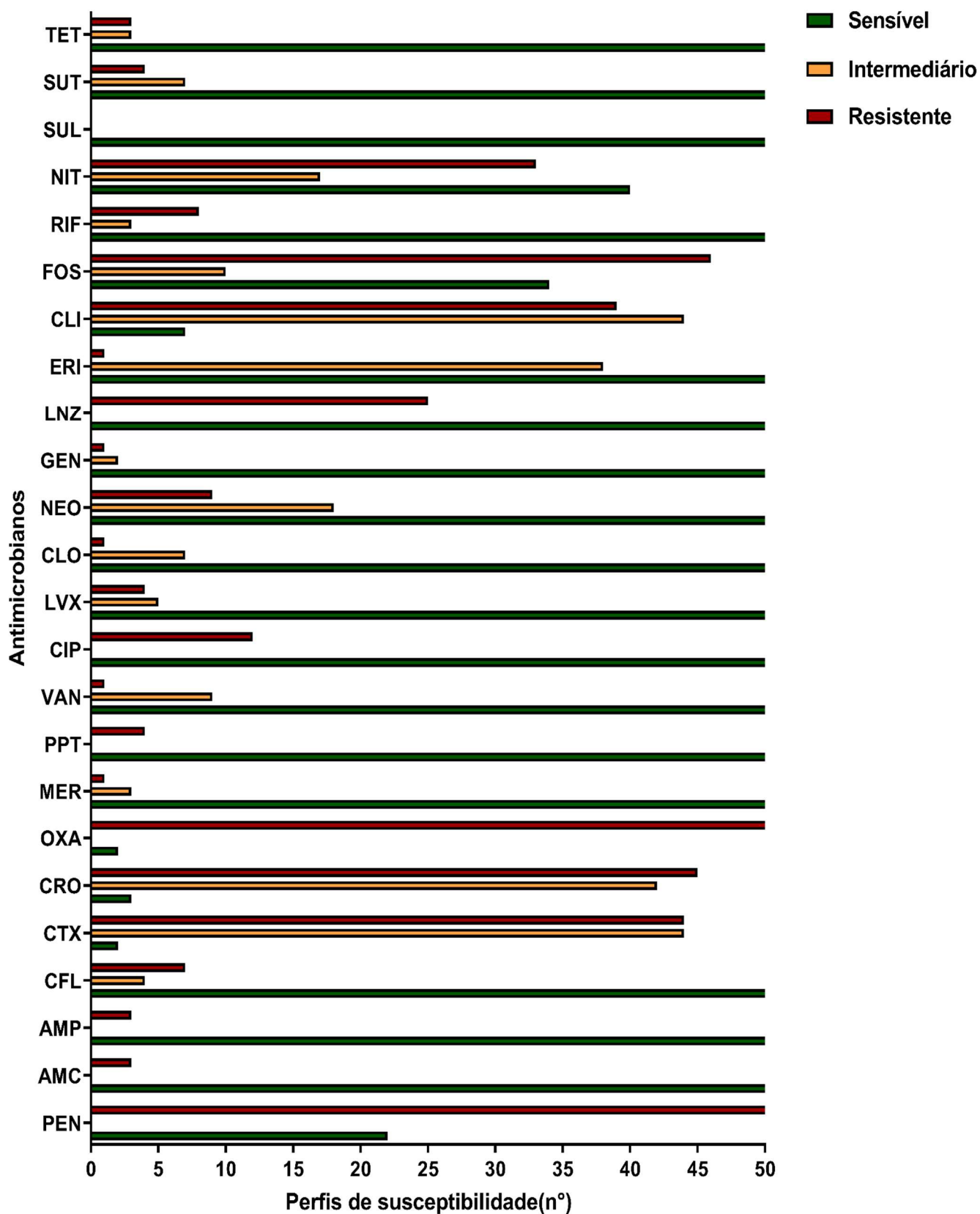
Dentre os 90 isolados de *Listeria* spp., 43,3% (39/90) apresentaram resistência a até duas classes de antimicrobianos, enquanto 56,7% (51/90) foram classificados como multirresistentes. O gráfico 11 apresenta a distribuição de isolados multirresistentes de acordo com as espécies de *Listeria*. Destaca-se que não foi detectado nenhum isolado sensível a todos os antimicrobianos avaliados.

Gráfico 11 – Avaliação de sensibilidade a antimicrobianos dos isolados multirresistentes de *Listeria* spp. Das amostras de alimentos coletadas nos eventos de massa.



Fonte: PEDRO (2023).

Gráfico 12 – Perfis de susceptibilidade a antimicrobianos dos isolados de acordo com agrupamento de espécie de *Listeria* spp.



Fonte: PEDRO (2023).

6 DISCUSSÃO

Embora mundialmente tenham aumentado as pesquisas relacionadas ao controle de patógenos veiculados por alimentos (MUKHOPADHYAY et al., 2018; OLANYA et al., 2018, OLADUNJOYE et al., 2016), diversos surtos têm sido relatados no mundo todo, incluindo surtos de listeriose por inúmeros produtos alimentícios (BUCHANAN et al., 2017).

No Brasil, São Paulo, em 2012, os surtos alimentares associados à diarreia totalizaram 94,3% e afetaram 6.225 pessoas, seguida de hepatite A (4,5%), botulismo clínico com diarreia (0,6%) e intoxicação exógena (0,6%). Os alimentos investigados e que tiveram resultados positivos a microrganismos incluem maionese caseira (17,39%), produtos de pastelaria (15,94%) e pela carne bovina (12,32%) (CAPALONGA et al., 2014). O risco da ocorrência de surtos de DVA levam à necessidade de identificação dos meios que veiculam esses microrganismos de forma que seja possível atuar mitigando tais ocorrências e prevenindo novos casos.

Como já documentados em várias partes do mundo (COTE et al., 1995; MILLARD et al., 1994). Lee et al., (1991) e Morgan et al., (1994) podem ocorrer surtos de DVA em eventos de massa. Embora a SA esteja cada vez mais consolidada nesses grandes eventos, o estudo de Boo et al (2000) revelou que os alimentos comercializados em eventos de massa e em feiras e festivais são mais suscetíveis a contaminações do que os alimentos comercializados em restaurantes e lanchonetes (BOO et al., 2000). Um dos principais problemas encontrados na manipulação de alimentos em grandes eventos é a exposição de alimentos em temperatura/tempo inadequados e deficiência na infraestrutura básica para antissepsia das mãos dos manipuladores.

Surtos foram descritos associados a eventos de massa, sendo que os patógenos incluem desde *Cryptosporium parvum*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Salmonella entéricaca*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus*, vírus da hepatite A e infecções por norovírus (BOTELHO-NEVERS e GAUTRET, 2013). No presente estudo, não foi obtido nenhum isolamento de *Campylobacter* spp. e *Vibrio* spp. a partir das amostras de alimentos coletados nos eventos de massa. Apesar de vários alimentos coletados representarem potenciais riscos para contaminação por *Salmonella* sp., não foram obtidos resultados positivos para tal. Deve-se considerar

que as análises laboratoriais para isolamento e identificação microbiana não são infalíveis e fatores podem interferir de forma que um resultado negativo pode representar de fato a inexistência de determinado agente, mas pode também significar que o agente poderia estar presente, porém não foi cultivável na condição 'in vitro'. Portanto, um resultado negativo pode não significar definitivamente a ausência de um determinado agente na amostra do produto analisado.

Os riscos de surtos de DVA se tornam iminentes em eventos de massa, sendo que a probabilidade disso ocorrer é maior do que em ambientes domésticos, bares e restaurantes (ABUBAKAR et al. 2012). No entanto, independentemente do tamanho de um evento, todos estão sujeitos a propiciar um surto, seja ele privado como um casamento, festas particulares ou até mesmo grandes festivais e eventos religiosos (KOK et al., 2012). Isto ocorre devido à falta de condições estruturais, equipamentos de refrigeração em quantidade insuficientes a quantidade de alimentos servidos, a falta de controle de temperatura de alimentos expostos ao consumo, ausência de adoção de boas práticas de manipulação e, principalmente, a falta de critérios sanitários adotados pela organização do evento.

Relacionado aos microrganismos patogênicos, os resultados do isolamento bacteriano confirmam 29 amostras (15,4%) positivas para *Listeria* spp., oriundas de oito eventos de massa, envolvendo sete tipos de alimentos comercializados. Sendo identificadas por espectrometria as espécies *L. monocytogenes* e *L. innocua*, que ocorreram em maior frequência, seguido por *L. Welshimeri* e *L. seeligeri*.

A *Listeria monocytogenes* foi classificada em sétimo lugar, como um número de casos mundial de patógenos transmitidos por alimentos (De NOORDHOUT et al., 2014). Esses estudos corroboram com os achados em relação à *Listeria monocytogenes*. Da mesma forma, na Nova Zelândia, um surto de *L. monocytogenes* foi documentado a partir do consumo de frutos do mar (CRUZ et al., 2014). No presente estudo, o alimento temaki de salmão e temaki de salmão completo, correspondem a 14% dos alimentos contaminados por *Listeria* spp. Sendo que o único produto de origem animal suína positivo para *Listeria* spp. foi o lanche de bacon.

Os surtos mundiais de DVA, relacionados à *Listeria* spp. são frequentemente associados a alimentos prontos para consumo, de forma minimamente processados e com longa vida útil (OLANYA, 2019). Em outro trabalho, revelou que os alimentos

contaminados por *Listeria* spp. estavam associados a produtos de carne bovina, suína e derivados, assim como frutos do mar (EFSA, 2013). No presente estudo, as amostras positivas foram majoritariamente de origem animal, de carne bovina seguido por carne suína.

Um surto de listeriose foi documentado em carnes bovinas e suínas no Canadá, resultando em 24 mortes (CURRIE et al., 2015). Considerando que o cozimento adequado da carne destruirá os patógenos transmitidos pelos alimentos (ou seja, +72 °C), a presença de *L. monocytogenes* sugere que estes alimentos sofreram falhas no processo térmico ou foram recontaminados após o cozimento (MENDONCA, 2020).

Devido às proporções e ao elevado número de participantes em festivais, feiras e eventos de massa existe um grande potencial de ocorrerem DVA, caso não sejam adotadas boas práticas de higiene (CHRISTOS, 2006). Tornando esses ambientes fontes em potencial de contaminação, sendo relacionados a falta de saneamento e higiene no ponto de preparação dos alimentos e de venda, além do baixo nível de conhecimento dos manipuladores sobre os procedimentos adequados para preparo dos alimentos. Além disso, a falta de água potável em eventos de massa pode aumentar o risco da ocorrência de patógenos causadores de infecções e doenças (ABRAHALE et al., 2019; ALIM, 2016; SHININGENI et al., 2019).

É iminente a necessidade de ações relacionadas à SA em eventos de massa, haja vista inúmeras pesquisas que correlacionam a presença de patógenos em alimentos consumidos nestes eventos. O trabalho preventivo ainda é a melhor solução. Inicialmente deve ser aplicado um treinamento aos responsáveis pela manipulação dos alimentos e a todos os envolvidos. A seleção dos alimentos servidos nos eventos é muito importante, optando por alimentos industrializados e menos perecíveis. Quanto maior a manipulação do alimento maior será o risco de contaminação. Um ponto a considerar é a estrutura das instalações nas áreas de produção e manipulação, com espaço físico adequado e adoção de pias para manipulação de alimentos e lavagem das mãos. Equipamentos de refrigeração e congelamento são essenciais para a correta conservação dos alimentos. A adoção de boas práticas em parceria com a conscientização junto aos organizadores do evento são pontos chave para a obtenção do sucesso e a garantia do alimento servido. Todas

essas orientações devem seguir as leis e normas sanitárias vigentes, como descrito no ítem 2.3.

Portanto, os fornecedores de alimentos presentes nos eventos de massa devem ser os alvos das principais intervenções que promovem a melhoria do padrão de segurança dos alimentos comercializados. Visto que 14 fornecedores amostrados foram testados positivos para *Listeria* spp. em uma ou várias amostras. E mesmo em baixas concentrações de microrganismos, muitas bactérias gram-positivas e gram-negativas conseguem provocar doenças em humanos (SOUNDY e DAY, 2017).

Assim, os fornecedores O, F1, N, N1, F, J destacam pela quantidade de amostras positivas para *Listeria* spp. e pelas diversas inconformidades sanitárias. Como fatores desencadeantes para estas contaminações destacamos as precárias condições higiênico sanitárias das áreas de produção e manipulação de alimentos, ausência de estação sanitária ou falta de produtos químicos para lavagem de mãos, falta de controle de tempo e temperatura dos alimentos expostos para consumo, propiciando condições favoráveis à contaminação. Práticas ineficientes de higiene e manipulação de alimentos estão diretamente relacionadas com a ocorrência de contaminação dos alimentos por bactérias patogênicas, entre elas *Listeria monocytogenes* e *Listeria inócua* (Pérez-Rodríguez et al., 2010). Falta de controle do tempo/temperatura de cocção e manutenção dos alimentos compreendem condições determinantes para levar os alimentos a situações de risco de veicular agravos à saúde do consumidor pela presença de patógenos e/ou suas toxinas.

O controle da temperatura é estratégico e crítico para se prevenir surtos de DVA (COUNTY OF LOS ANGELES PUBLIC HEALTH, 2006). De acordo com Lee et al (2010), diretrizes específicas de controle de temperatura são importantes e devem ser elaboradas e aplicadas. O controle rigoroso de tempo e temperatura dos alimentos é de vital importância para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos destinados ao consumo, assegurando que, de acordo com a Resolução RDC nº 656, de 24 de março de 2022, após a cocção, eles sejam mantidos acima de 60°C por no máximo 6 horas ou refrigerados a uma temperatura inferior a 5°C por até 5 dias. Além disso, alimentos mantidos abaixo de 60°C devem ser consumidos dentro de 60 minutos, destacando a necessidade de monitorar o tempo e a temperatura dos alimentos expostos para o consumo para proteger a saúde dos consumidores.

Manipuladores saudáveis, com boas práticas de asseio pessoal e antissepsia das mãos e boas práticas de higiene com os utensílios, equipamentos, maquinários e os setores de produção estão também diretamente relacionados à redução do risco da ocorrência de patógenos e suas toxinas nos alimentos. Em contrapartida, a falta de trabalhadores capacitados, espaço de trabalho reduzido, pressão para a produção rápida e deficiências nos controles de tempo e temperatura corroboram para o aumento do risco da ocorrência de DVA. Uma pesquisa realizada no Brasil relata que as causas mais comuns para a ocorrência de surtos alimentares são justamente a higiene inadequada dos manipuladores de alimentos, equipamentos e utensílios, uso de alimentos crus e a falha no controle de tempo e temperatura (COSTALUNGA e TONDO, 2002; LIMA et al., 2013).

É conhecido que uma das formas mais eficazes de controle de contaminações e, conseqüentemente, de infecções alimentares é justamente a manutenção dos ambientes (CHE-HAS et al., 2018). Para conseguir manter um nível de segurança dos alimentos é de fundamental importância que as instalações e estruturas sejam adequadas para isso. Porém, nem sempre é o que acontece, uma vez que muitos fornecedores trabalham em condições apertadas, com capacidade reduzida de estoque e podem ter dificuldades de limpeza do local, além de que em eventos de massa o público é grande e frequentemente utilizam funcionários temporários (CIEH 2010). Tais condições levam ao aumento dos riscos de contaminações cruzadas, principalmente se não forem seguidas as boas práticas de higiene pessoal (MITCHELLI et al. 2007).

Também vale destacar a ausência de produtos químicos para antissepsia das mãos e a não utilização da estação de lavagem das mãos. A falta de higiene e/ou lavagem incorreta das mãos, principalmente após manipulação de alimentos crus colocam em risco a contaminação de outros produtos e representa uma via de disseminação de agentes de origem entérica (LEE et al., 1991; CAMPS et al., 2005; MUNNOCH et al., 2004).

Uma pesquisa brasileira revelou que apenas 53% dos vendedores ambulantes tinham condições satisfatórias de antissepsia das mãos e 23% aplicavam higienização das superfícies de manipulação dos alimentos (DE SOUZA et al., 2015). Embora *L. monocytogenes* possa ser inativada por várias intervenções de segurança dos

alimentos (OLANYA et al., 2018; UKUKU et al., 2016), precauções sanitárias rigorosas em ambientes de processamento de alimentos devem ser mantidas para mitigar a potencial contaminação por patógenos.

Além disso, uma prática comum em ambientes de preparo de alimentos em eventos de massa é o descongelamento indevido dos alimentos, ou seja, realizado em temperatura ambiente sem controle de tempo e temperatura, situação que foi constatada nos fornecedores E, N1 e R. Vale a observação que este procedimento deve ser realizado sob refrigeração, forno de convecção ou microondas, de acordo com as normas sanitárias. O Artigo 37 da Resolução RDC nº 275/2002 da Anvisa que estabelece regras para o descongelamento de alimentos congelados antes de cozinhá-los. O descongelamento deve ser feito em condições refrigeradas (abaixo de 5°C), no micro-ondas, ou de acordo com as instruções do fabricante. Alimentos descongelados não podem ser recongelados e devem ser mantidos sob refrigeração se não forem usados imediatamente, de acordo com a Resolução RDC nº 216/2004 da Anvisa, publicada no Diário Oficial da União, de 16 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004).

Quando um alimento é descongelado, as bactérias retomam suas atividades metabólicas, começam a se multiplicar e, conseqüentemente, aumenta o risco de intoxicação, principalmente se o alimento for ingerido cru (GALLO et al., 2020). Situações como cocção incompleta dos alimentos, especialmente aqueles de origem animal, consumo de alimentos fora do prazo de validade, manipulador portador de agentes patogênicos e falta de higiene durante a manipulação também podem aumentar significativamente os riscos à saúde dos consumidores (NERÍN et al., 2016).

Os fatores que contribuem a contaminação dos alimentos e estão associados aos eventos de massa incluem a produção acima do limite seguro de alimentos (CAMPS et al., 2005), preparação de refeições por manipuladores não capacitados (LEE et al., 1991; KITAMOTO et al., 2009) e a venda de alimentos manipulados em condições insalubres, às vezes por vendedores sem licença dos órgãos fiscalizadores (MUNNOCH et al., 2004; CDC, 2003).

Camps et al., (2005), Kitamoto et al., (2009), Morgan et al., (1994) constataram que em eventos de massa, frequentemente as boas práticas de higiene e manipulação não são regularmente cumpridas. No presente estudo, o fornecedor F1 e O obtiveram

resultados positivos nos dois eventos em que participaram, sendo que o fornecedor F1 apresentou amostra contaminada por três espécies de *Listeria* spp. Paralelamente estes mesmos fornecedores F1 e O tiveram uma alta demanda de pedidos de alimentos durante o evento, sendo que a quantidade de trabalhadores e as condições físicas do local não propiciaram uma produção segura dos alimentos.

Além destas questões, os organizadores dos eventos de massa demonstraram preocupações em relação à contaminação cruzada, armazenamento inadequado dos produtos alimentícios (WORSFOLD, 2003). Lee et al., (2010) estudando eventos de massa, constataram que 37% em 2006 e 52% em 2008 dos entrevistados não sabiam como manipular alimentos com segurança e não possuíam experiência profissional na área (LEE et al., 2010). Segundo o autor Nkosi et al, (2021), em suas pesquisas realizadas na África do Sul, quase 80% dos vendedores ambulantes nunca tinham recebido treinamento de boas práticas de fabricação e muito menos de segurança dos alimentos.

Assim, avaliações e inspeções são necessárias para garantir um controle eficaz, assim como a realização de limpeza das superfícies de utensílios, bancadas e equipamentos, sendo sugerido um treinamento aos colaboradores (DONKOR et al., 2018). Portanto, é necessário dar aos trabalhadores uma experiência prática das questões que envolvem toda a segurança dos alimentos (LILLQUIST et al., 2005; CHOUDHURY et al., 2005; SOON et al., 2012). O estudo realizado por Nieto-montenegro et al., (2008), com funcionários, após treinamento prático, demonstrou que houve um aumento da conscientização sobre a possibilidade de que a bactéria *E. coli* contaminar unhas e mãos, assim como a importância do procedimento correto de lavagem das mãos.

As evidências sugerem que há um número substancial de DVA ocorrendo principalmente devido a más práticas de manipulação de alimentos (MCINTYRER et al., 2013; HARDSTA et al., 2018). A atenção nas boas práticas em segurança dos alimentos garante um maior controle de patógenos que podem aparecer nos alimentos, em eventos de massa, por meio de contaminação durante a fabricação, embalagem ou distribuição, ou contaminação nos pontos de vendas (LYNCH et al., 2009). Compras de alimentos de fontes não confiáveis, cozimento ou reaquecimento inadequados, manutenção de alimentos em temperatura ambiente, contaminação

cruzada, má higiene pessoal ou práticas inadequadas de manipulação de alimentos são fatores atribuídos à maior propensão de contaminações em alimentos (FENTON et al., 2006). A prática de venda de alimentos fora do prazo de validade pode contribuir para enormes problemas ambientais e de saúde pública (GIZAW, 2019).

De acordo com o momento/horário de coleta das amostras (início, meio e fim dos eventos), foi observado que a maioria das amostras positivas para isolamento de *Listeria* spp. foram obtidas no final dos respectivos eventos. Considerando o momento e horário das amostras, em situações que excedem a capacidade de produção em função da alta demanda de pedidos, ocorrem falhas de boas práticas, principalmente associado a exposição dos alimentos em temperatura inadequada. Esta não conformidade é uma das principais ocorrências observadas em eventos de massa. Um surto de *Salmonella enteritidis* afetou 1.435 indivíduos e foi associado ao manuseio inadequado de alimentos contendo ovos, justamente devido ao estabelecimento exceder sua capacidade de produção segura para atender às enormes demandas dos clientes em um evento de massa (CAMPS et al. 2005). Além disso, diversos fatores presentes em eventos de massa que levam a contaminação cruzada, medidas devem ser tomadas ao longo da cadeia produtiva de alimentos, conforme discutido por Capalonga et al. (2014) em um estudo de *S. Enteritidis*, responsável por surtos de origem alimentar no sul do Brasil.

Uma maneira de minimizar essas ocorrências de contaminações, principalmente no período final dos eventos, seria o fornecimento de conhecimento sobre práticas seguras de manipulação de alimentos. Essas medidas educativas podem melhorar os comportamentos seguros de manipulação de alimentos e, assim, prevenir o risco de DVA (BYRD-BREDBENNER et al., 2008). Estudos revelam que além do conhecimento transmitido, os manipuladores de alimentos precisam criar autoeficácia, ou seja, a convicção de que são capazes de realizar uma tarefa sob as condições seguras de produção e exposição de alimentos (CHARLESWORTH et al., 2021; YOUNG et al., 2017; MULLAN et al., 2016). Portanto, uma intervenção focada no aumento da autoeficácia, além do conhecimento, pode ser ideal quando se visa aumentar o comportamento seguro de manipulação de alimentos (VAN RIJEN, et al., 2021).

Em eventos de massa, a presença de diversos fatores aumenta o risco de contaminação, destacando a necessidade de implementar medidas de prevenção ao longo da cadeia de produção de alimentos. Tais fatores englobam práticas inadequadas de manuseio de alimentos, ausência de pias para limpeza e higiene das mãos, higiene pessoal deficiente, armazenamento incorreto, uso inadequado de utensílios e equipamentos e armazenamento/conservação de alimentos sob temperaturas e tempos considerados de risco. Portanto, é crucial adotar medidas para prevenir a contaminação e garantir a SA durante a comercialização de alimentos em eventos de massa, conforme discutido por Capalunga et al., (2014) em um estudo de *S. Enteritidis*, responsável por surtos de origem alimentar no sul do Brasil.

A importância central da qualidade microbiológica dos alimentos em relação à SA é ressaltada pelo considerável número de doenças causadas por microrganismos ou suas toxinas. A crescente preocupação concentra-se na exposição humana a cepas de microrganismos resistentes a agentes antimicrobianos, o que tem incentivado pesquisadores a explorar várias fontes de cepas resistentes em alimentos (EZE et al., 2017; MOZAFFARIAN et al., 2018).

Conforme destacado por Nilo e Victor (2022) em seu estudo bibliográfico sobre a resistência a antibióticos, observou-se que, no contexto analisado, todas as análises revelaram a presença de bactérias resistentes a pelo menos um dos antibióticos utilizados nos testes. Em média, foi constatado que cerca de 86,51% das bactérias investigadas demonstraram resistência a pelo menos um dos antibióticos avaliados. Os resultados encontrados por Nilo e Victor (2022) indicam que a contaminação por patógenos em alimentos prontos para o consumo, juntamente com a presença de bactérias resistentes a antibióticos, podem representar um adicional fator de risco.

A resistência bacteriana aos antibióticos, conforme alertado pelo World Economic Forum Global Risks, figura como uma das principais ameaças à saúde humana (BLAIR et al., 2015). Essa resistência é uma consequência inevitável do uso intensivo desses medicamentos, que são empregados na prevenção e tratamento de infecções bacterianas na área médica e veterinária (PHILLIPS et al., 2004; CARRILHO et al., 2007; NORMANNO et al., 2007). De acordo com Costa e Junior, (2007), o uso indiscriminado desses medicamentos deu origem a microrganismos resistentes que se acumulam e se disseminam. Além disso, Guimarães et al., (2010) ressalta que esses microrganismos podem sofrer mutações e trocar material genético

entre linhagens da mesma espécie ou de espécies diferentes (GUIMARÃES et al., 2010).

A introdução de medicamentos eficazes resultou em melhorias significativas no tratamento médico das doenças infecciosas, levando a uma considerável redução nas taxas de morbidade e mortalidade (GUIMARÃES et al., 2010). Portanto, a caracterização da incidência bacteriana e do perfil de resistência é fundamental para a antibioticoterapia direcionada e adequada. Para mitigar o aumento da resistência, é essencial implementar uma vigilância rigorosa na racionalização do uso de antibióticos, especialmente os de amplo espectro, na duração da terapia, na posologia e na indicação para a antibioticoterapia (DUARTE, 2013).

Estudos do perfil de sensibilidade a antimicrobianos dos patógenos causadores de infecções viabilizam a reavaliação e a readequação da terapia antimicrobiana prescrita. Além disso, os antibiogramas são essenciais na elaboração de diretrizes terapêuticas, auxiliando os programas de gerenciamento do uso racional de antimicrobianos. Eles são indicados para qualquer organismo que cause um processo infeccioso que requeira terapia antimicrobiana, sempre que sua sensibilidade não possa ser prevista de maneira confiável com base na identificação do organismo (ANVISA, 2017).

Entende-se nesse contexto, a relevância dos estudos de caracterização do perfil de sensibilidade dos microrganismos patogênicos isolados de alimentos prontos para o consumo, frente aos antimicrobianos de uso comum, paralelamente a um trabalho intensivo e contínuo de gestão da adoção de boas práticas de higiene, manipulação, processamento e conservação de alimentos. Em relação aos 90 isolamentos obtidos de *Listeria* spp no presente estudo, observaram-se as altas taxas de resistência a penicilina, oxacilina e fosfomicina; já para clindamicina, cefotaxima e ceftriaxona observa-se alta proporção de isolados com susceptibilidade intermediária e resistência já indicando uma transição do perfil. Recentemente, Byrenet et al. (2016) demonstraram que 50% de *Listeria* spp. isoladas de alimentos prontos para consumo foram resistentes à penicilina G e à tetraciclina. Além disso, Abdollahzadeh et al. (2016a) encontraram altos níveis de resistência de *L. monocytogenes* à ampicilina, cefotaxima e penicilina entre os isolados. Sendo que em alimentos à base de frutos do mar, mostraram 100% de resistência à cefotaxima. No caso da penicilina, a taxa de resistência foi de 71,4% para os isolados clínicos e de 57% para os isolados de frutos do mar (ABDOLLAHZADEH et al., 2016a).

Analisando a prevalência, diversidade genética e suscetibilidade antimicrobiana de *Listeria monocytogenes* em alimentos comercializados ao ar livre, foi possível observar maior ocorrência em carne crua (27,5%), produtos à base de carne crua (18%) e queijo (8%). As cepas foram susceptíveis a 16 antimicrobianos, exceto uma cepa que apresentou resistência à tetraciclina (FILIOUS et al., 2009). Também, a resistência antibiótica de *Listeria* spp. isoladas de queijo e carne de porco, foi relatada em 1996 (ROTA et al., 1996).

Diferentes países demonstraram a prevalência de resistência a antibióticos em *Listeria* spp. variando de 0,6% a 59%, dependendo das fontes de onde foram isolados (WALSH et al., 2001; SRINIVASAN et al., 2005). A resistência à oxacilina tem a maior incidência, relatada nas indústrias alimentícias turcas. A percentagem de resistência aos antibióticos varia entre 59-63% de acordo com o tipo de fontes de onde a *Listeria* spp. foi isolada (LYON et al., 2008).

O fornecimento de treinamento em SA e a promulgação efetiva de práticas seguras de manipulação de alimentos são fundamentais e estratégicas para a prevenção e redução da ocorrência de DVA (SEAMAN et al., 2010; FAOUR-KLINGBEIL, 2015). Além disso, o aumento da conscientização do consumidor, o avanço tecnológico e o aumento do comércio de alimentos contribuíram para aumentar o número de requisitos destes padrões alimentares, indicando que há uma necessidade relevante para novas pesquisas na área de SA (MOSQUERA et al., 2013). Portanto, se faz necessário a identificação de patógenos veiculados por alimentos para que medidas de prevenção da sua ocorrência sejam adotadas.

7 CONCLUSÃO

As conclusões abaixo apresentadas são relativas às amostras coletadas e analisadas durante a realização do presente estudo.

7.1 Foi possível identificar a ocorrência de *Listeria* spp. em amostras de diferentes tipos de alimentos prontos para o consumo em eventos de massa na cidade de São Paulo;

7.2 Os alimentos com maior frequência de contaminação por *Listeria* spp. foram Hambúrguer/X-Burguer e X-salada, seguidos por espeto de carne bovina e lanche de bacon;

7.3 Foi identificado *Listeria* spp. em amostras de temaki de salmão;

7.4 Não foi isolado *Salmonella enterica*, *Campylobacter* spp. e *Vibrio* spp. de alimentos prontos para o consumo em eventos de massa na cidade de São Paulo;

7.5 Isolados de *Listeria* spp., apresentaram altas taxas de resistência à penicilina, oxacilina e fosfomicina e susceptibilidade intermediária e resistência a clindamicina, cefotaxima e ceftriaxona, indicando uma transição do perfil;

7.6 Alguns fornecedores apresentaram níveis significativos de contaminação por *Listeria* spp. e não estavam em conformidade com os padrões de SA legalmente estabelecidos. Isso destaca a importância de inspeções regulares e regulamentações rigorosas para garantir a SA comercializados em eventos de massa;

7.7 A implementação das boas práticas de higiene e manipulação de alimentos desempenha um papel fundamental na redução da contaminação e ocorrência de patógenos nos alimentos em geral, incluindo-se aqueles comercializados em eventos de massa. Ao fornecer conhecimento aos manipuladores e aplicar as boas práticas em todas as etapas da cadeia produtiva e de comercialização de alimentos prontos para o consumo, desde fornecedores até consumidores, é possível mitigar riscos significativos, salvaguardar a Saúde Pública e promover um ambiente mais seguro em

grandes eventos. A conscientização e a adoção de medidas rigorosas na segurança dos alimentos são essenciais para alcançar esse objetivo;

7.8 Embora não tenha sido encontrada uma diferença estatisticamente significativa, observou-se uma maior proporção de amostras contaminadas entre aquelas obtidas ao final dos eventos de massa, isto é, mantidas um tempo mais prolongada em exposição à venda e consumo, destacando a importância de um rigoroso controle de temperatura e higiene ao longo do tempo;

7.9 Eventos de massa, como feiras e festivais com um grande número de pessoas, têm o potencial de oferecer risco da ocorrência de DVA aos seus participantes quando os requisitos de boas práticas de higiene e manipulação dos alimentos não são cumpridos rigorosamente. Para assegurar tais procedimentos é fundamental que esses eventos sejam cuidadosamente sustentados por técnicos e equipe de manipuladores capacitados em benefício não apenas dos participantes, mas também da sociedade como um todo;

7.10 Estes achados alertam para a importância de dedicada atenção ao tema e criação de diretrizes para o rigoroso cumprimento das boas práticas de higiene e manipulação de alimentos, desde a sua aquisição, recebimento, acondicionamento, preparo, exposição e manutenção até a venda e consumo. Compreendem aspectos relevantes e críticos o rigoroso controle de tempo/temperatura de manutenção dos alimentos prontos para consumo, higiene pessoal dos manipuladores, escolha de fornecedores confiáveis, entre outros;

7.11 Este estudo oferece informações significativas sobre a ocorrência de SA em eventos de massa, identificando áreas de preocupação, como a contaminação por *Listeria* spp. em alimentos de origem animal e a resistência a antibióticos. Essas conclusões podem orientar a implementação de medidas de controle e regulamentações mais abrangentes para promover a proteção da saúde pública em eventos de massa.

REFERÊNCIAS

- ABDOLLAHZADEH, Esmail et al. **Antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* isolated from seafood and humans in Iran.** *Microb. Pathog.*, 100:70–74, 2016. DOI: 10.1016/j.micpath.2016.09.012.
- ABEBE, Gumataw K. et al. **Drivers for the implementation of market-based food safety management systems: evidence from Lebanon.** *Food Science and Nutrition*, v.8 (2), p. 1082–1092, 2020. DOI: 10.1002/fsn3.1394.
- ABRAHALE, K. et al. **Street food research worldwide: A scoping review.** *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, v.32 (2), p. 152–174, 2018. DOI: 10.1111/jhn.12604.
- ABUBAKAR, Ibrahim et al. **Global perspectives for prevention of infectious diseases associated with mass gatherings.** *Lancet Infectious Diseases*, v.12, p.66–74. DOI: 10.1016/S1473-3099(11)70246-8.
- ADELEYE, S.A et al. **Chicken meat, beef and vegetables: potential sources of *Campylobacter jejuni* contamination in Imo State, Nigeria.** *Sust. Food Prod. V.3*, p.63-71, 2018. DOI: 10.18052/www.scipress.com/SFP.3.63.
- AHMED, Saman S.T.S. et al. **Isolation and molecular detection of *Listeria monocytogenes* in minced meat, frozen chicken and cheese in Duhok Province, Kurdistan Region of Iraq.** *J. Food Microbiol. Saf. Hyg.*, v.2, p.118. DOI: 10.4172/2476-2059.1000118.
- AJAYI, Abraham; SMITH, Stella. **Recurrent cholera epidemics in Africa: which way forward? A literature review.** *Infection*, v.47(3), p.341-349, 2019. DOI:10.1007/s15010-018-1186-5.
- AL BANNA, M. H. et al. **Knowledge and awareness about food safety, foodborne diseases, and microbial hazards: A cross-sectional study among Bangladeshi consumers of street-vended foods.** *Food Control*, v.134, 108718. DOI: 10.1016/j.foodcont.2021.108718.
- AL-BUSAIDI, M.; JUKES, D., BOSE, S. **Hazard analysis and critical control point (HACCP) in seafood processing: an analysis of its application and use in regulation in the Sultanate of Oman.** *Food Control*, v.73, p.900–915, 2017. DOI: 10.1016/J.FOODCONT.2016.09.042.
- AL-BUSAIDI, MOZA A.; JUKES, DAVID J.; BOSE, SHEKAR. **Hazard analysis and critical control point (HACCP) in seafood processing: An analysis of its application and use in regulation in the Sultanate of Oman.** *Food control*, v. 73, p. 900-915, 2017. DOI: 10.1016/j.foodcont.2016.09.042
- ALIMI, Buliyaminu A. **Risk factors in street food practices in developing countries: A review.** *Food Science and Human Wellness*, v.5(3), p.141–148, 2016. DOI: 10.1016/j.fshw.2016.05.001.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA: **Diretriz Nacional para Elaboração de Programa de Gerenciamento do Uso de Antimicrobianos em Serviços de Saúde**. Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde - GVIMS Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde – GGTES. pp. 41-42. Brasília, 28 de dezembro de 2017.

ANVISA (National Health Surveillance Agency). (2013). **Resolution n. 817 from May 10th 2013 (Portaria nº 817 de 10 de maio de 2013)**. It approves the national directives for the development and execution of a pilot-project of categorization of food services for the 2014 FIFA World Cup.

ASCOM/ANVISA – Assessoria de Comunicação/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Publicado: 11 de julho de 2014. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/noticias>

ASIEGBU, C. V.; LEBELO, S. L.; TABIT, F. T. **The food safety knowledge and microbial hazards awareness of consumers of ready-to-eat street-vended food**. Food Control, v.60, p.422–429, 2016. DOI: 10.1016/J.FOODCONT.2015.08.021.

ATIDÉGLA, Seraphin C. et al. **Vegetable contamination by the fecal bacteria of poultry manure: case study of gardening sites in southern Benin**. Int J Food Sci, 2016. DOI: 10.1155/2016/4767453.

AUNG, M.; CHANG, Y. **Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives**. Food Control, v.39, p.172–180. DOI: 10.1016/J.FOODCONT.2013.11.007

BAR, Talia; ZHENG, Yuqing. **Choosing certifiers: evidence from the British retail consortium food safety standard**. American Journal of Agricultural Economics, v.101 (1), p.74–88, 2018. DOI: 10.1093/ajae/aay024.

BARANCELLI, GV et al. **Listéria monocytogenes: Ocorrência em produtos lácteos e suas implicações em Saúde Pública**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.78, n.1, p.155-168, 2011.

BELL, Chris; KYRIAKIDES, Alec. **Salmonella: a practical approach to the organism and its control in foods**. Blackwell, 2001. DOI: 10.1002/9780470999455.

BHADURI, Saumya; COTTRELL, Bryan. **Survival of cold-stressed Campylobacter jejuni on ground chicken and chicken skin during frozen storage**. Appl. Environ. Microbiol. V.70, p.7103-7109, 2004. DOI: 10.1128/AEM.70.12.7103-7109.2004.

BINTSIS, Thomas. **Foodborne Pathogens**. AIMS Microbiol, v.3, p.529–563, 2017. DOI: 10.3934/microbiol.2017.3.529.

BLAIR, J. M., WEBBER, M. A., BAYLAY, A. J., OGBOLU, D. O., & PIDDOCK, L. J. **Molecular mechanisms of antibiotic resistance**. Nature reviews microbiology, 13(1), 42-51, 2015. DOI: 10.1038/nrmicro3380

BOECHAT, Juliana. **Turismo de negócios e eventos ganha força no Brasil com crescimento de quase 8%**. Ministério do Turismo. 2015. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/%C3%BAltimas-not%C3%ADcias/5606-a-for%C3%A7a-do-turismo-de-neg%C3%B3cios-no-brasil.html>. Acesso em: 09 de outubro de 2019.

BOERLIN, P. et al. **Typing Listeria monocytogenes isolates from fish products and human listeriosis cases**. Applied and Environmental Microbiology, v.63, p.1338–1343, 1997. DOI: 10.1128/aem.63.4.1338-1343.1997.

BOO, H.; GHISELLI, R.; ALMANZA, B. **Consumer perceptions and concerns about the healthfulness and safety of food served at fairs and festivals**. Event-Management, v.6, p.85–92, 2000. DOI: 10.3727/096020197390167.

BOTELHO, RA et al. **Adequação das boas práticas de fabricação em serviço de alimentação**. Rev Nutr, Campinas, v.18, n.3, mai/jun. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 43**, de 1º de setembro de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 de setembro de 2015, seção 1, p. 63.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 817**, de 10 de maio de 2013. Diário Oficial da União, Brasília, 13 de maio de 2013, seção 1, p. 44.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução → RDC Nº 216, de 15 de Setembro de 2004. **Estabelece procedimentos de boas práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 216**, de 15 de setembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 de setembro de 2004, seção 1, p. 24.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, p. 107. Brasil. Doenças Transmitidas Por Alimentos e Água.

BRASIL. **Lei nº 12.663**, de 5 de junho de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, 06 de junho de 2012, seção 1, p. 3.

BRASIL. **Lei nº 8.080**, de 19 de setembro de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 de setembro de 1990, seção 1, p. 18055.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de vigilância em saúde departamento de vigilância das doenças transmissíveis. **Coordenação geral de doenças transmissíveis. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil: Informe 2018**. Fevereiro de 2019.

BRASIL. **Sanitary Surveillance in the Olympic and Paralympic Games - Rio 2016**: Operational Plan Vigilância Sanitária nos Jogos Olímpicos e Paralímpicos - Rio 2016: Plano Operativo. Brasília. Capalunga, R., et al. (2014). Salmonella serotypes, resistance patterns, and food vehicles of salmonellosis in southern Brazil between 2007 and 2012. Journal of Infection in Developing Countries, 8: 811–817.

BUCHANAN, Robert L. **A review of *Listeria monocytogenes*: An update on outbreaks, virulence, dose-response, ecology and risk-assessments.** Food Control, v.75, p.1–13, 2017. DOI: 10.1016/j.foodcont.2016.12.016.

BUSH, Simon R. **Understanding the potential of eco-certification in salmon and shrimp aquaculture value chains.** Aquaculture, v.493, p.376–383, 2018. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2017.07.027

BYRNE, Vanessa V. et al. **Occurrence and antimicrobial resistance patterns of *Listeria monocytogenes* isolated from vegetables.** Braz. J. Microbiol. v.47, p.438–443, 2016. DOI: 10.1016/j.bjm.2015.11.033.

CALLONI, Marina. **Street food on the move: A socio-philosophical approach.** Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 93, n. 14, p. 3406–3413, 2013. DOI: 10.1002/jsfa.6353

CAMPS, Neus et al. **A foodborne outbreak of *Salmonella* infection due to overproduction of egg-containing foods for a festival.** Epidemiology & Infection, v.133(5), p.817–822, 2005. DOI: 10.1017/S0950268805004504.

CAPALONGA, Roberta et al. ***Salmonella* serotypes, resistance patterns, and food vehicles of salmonellosis in southern Brazil between 2007 and 2012.** Journal of Infection in Developing Countries, v.8, p.811–817, 2014. DOI: 10.3855/jidc.3791.

CARBAS, Bruna; CARDOSO, Luís; COELHO, Ana C. **Investigation on the knowledge associated with foodborne diseases in consumers of northeastern Portugal.** Food Control, v.30(1), p.54–57, 2013. DOI: 10.1016/j.foodcont.2012.06.028

CAREC - Caribbean Regional Epidemiology Centre. **Unpublished data.** CAREC, Port of Spain, Trinidad and Tobago, W.I., 2015.

CARRILHO, C. M. D. M., GRION, C. M. C., BONAMETTI, A. M., MEDEIROS, E. A. S. & MATSUO, T. **Multivariate analysis of the factors associated with the risk of pneumonia in intensive care units.** The Brazilian Journal of Infectious Diseases, 11 (3), 339 – 344, 2007. DOI: 10.1590/S1413-86702007000300008

CARVALHO, Irineide T. **Microbiologia dos alimentos.** Recife: EDUFRPE, 2010. 84p.

CASOLANI, Nicola; LIBERATORE, Lolita; PSOMAS, Evangelos **Implementation of quality management system with ISO 22000 in food Italian companies.** Calitatea, v.19 (165), p.125–131, 2018.

CBS News, **Norovirus outbreak sickens hundreds of cruise ship passengers, crew members,** 2019. Disponível em: <https://www.cbsnews.com/news/norovirus-outbreak-hits-royal-caribbean-cruise-ship-277-people-sick-passengerscrew/>.

CDC (Centres for Disease Control and Prevention). **Guide to Confirming an Etiology in Foodborne Disease Outbreak.** Disponível

em:https://www.cdc.gov/foodsafety/outbreaks/investigatingoutbreaks/confirming_diagnosis.html.

CDC (Centres for Disease Control and Prevention). **Multistate outbreak of salmonella infections linked to imported Maradol papayas**, 2017. Disponível em: <https://www.cdc.gov/salmonella/kiambu-07-17/index.html>.

CEAN, A. et al. **Effect of human isolated probiotic bacteria on preventing Campylobacter jejuni colonization of poultry**. Foodborne Pathogens as Disease, v.12, p.122-130, 2015. DOI: 10.1089/fpd.2014.1849.

CHE-HAS, S.; AFIFAH-JAAFAR, S.; TUAN-CHILEK, T. **An assessment on pre-and post-food hygiene training on food safety's Kap level among food handlers in Kuala Terengganu and Kuala Nerus**. Malaysian Applied Biology, v.47, p.61–69, 2018.

CHEN, Y.H. et al. **Effects of input capacity constraints on food quality and regulation mechanism design for food safety management**. Ecol. Model, v.85, p.89–95, 2018.

CHOUDHURY, Manisha et al. **Will capacity building training interventions given to street food vendors give us safer food? A cross-sectional study from India**. Food Control, v.22, p.1233–1239, 2011. DOI: 10.1016/j.foodcont.2011.01.023.

CHRISTOS, J. **'Amazing' weather helps hand contact rule, and hand washing to reinforce Feast**. Journal & Courier, 2006.

CLIVER, Dean O.; RIEMANN, Hans. **Foodborne Diseases**, 2nd ed.; Academic Press: San Diego, CA, USA, 2002; ISBN 0121765598.

COLEMAN, P.; GRIFFITH, C.; BOTTERILL, D. **Welsh caterers: An exploratory study of attitudes towards safe food handling in the hospitality industry**. International - Journal of Hospitality Management, v.19(2), p.145–157, 2000. DOI: 10.1016/S0278-4319(00)00010-4.

COSTA, A. L. P., & JUNIOR, A. C. S. S. **Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura**. *Estação Científica (UNIFAP)*, 7(2), 45-57, 2017. DOI: 10.18468/estcien. 2017v7n2.p45-57

COSTALUNGA, Suzana; TONDO, Eduardo C. **Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999**. Braz. J. Microbiol, v.33, p.342–346, 2002. DOI: 10.1590/s1517-83822002000400013.

COTE, T. R. et al. **Typhoid fever in the park: Epidemiology of an outbreak at a cultural interface**. Journal of Community Health, v.29(6), p.451–458, 1995.

CRUZ, C. D. et al. **Listeria monocytogenes associated with New Zealand seafood production and clinical Cases: Unique sequence types, truncated Inl A, and attenuated invasiveness**. Applied and Environmental Microbiology, v.80, p.1489-1497, 2014. DOI: 10.1128/AEM.03305-13.

CRUZ, CD et al. **Listeria monocytogenes: Um Agente Infeccioso ainda conhecido no Brasil.** Alim Nutr, Araraquara v.19, n.2, p. 195-206. 2008.

CUNHA, D. T., et al. **Food safety of food services within the destinations of the 2014 FIFA World Cup in Brazil:** Development and reliability assessment of the official evaluation instrument. Food Research International, v.57, p.95-103, 2014. DOI: 10.1016/J.FOODRES.2014.01.021.

CURRIE, Andrea. et al. **Multi-province listeriosis outbreak linked to contaminated deli meat consumed primarily in institutional settings, Canada.** Foodborne Pathogens and Disease, v.12(8), p.645-652, 2015. DOI: 10.1089/fpd.2015.1939.

CVE/SP (Center for Epidemiologic Surveillance from the State of Sao Paulo). Secretary of Health of Sao Paulo. Center for Disease Control Center. **Epidemiologic Surveillance Center, Division of Waterborne and Foodborne Diseases. (2012).** Water and food-borne outbreaks notified to the Division of Waterborne and Foodborne Diseases of the Epidemiologic Surveillance Center Surtos de doenças transmitidas por água e alimentos (DTA) notificado à DDTHA/CVE, 2012. <http://saude.sp.gov.br>.

DA SILVA, M. C. **Healthcare during the 2014 FIFA World Cup in Porto Alegre/RS - a comparison between the prevision and the offer.** (Monografia - Curso de Especialização em Gestão da Saúde). Novo Hamburgo: UFRGS, 2015.

DADI, L., ASRAT, D. **Prevalence and antimicrobial susceptibility profiles of thermotolerant Campylobacter strains in retail raw meat products in Ethiopia.** Ethiop. J. Health Dev. 22 (2), 195_200, 2008.

DALTON, C. B. et al. **An outbreak of gastroenteritis and fever due to Listeria monocytogenes in milk.** N. Engl. J. Med., v.336(2), p.100-105, 1997. DOI: 10.1056/NEJM199701093360204.

DASILVA-GLASGOW, Dianna. **Transactions costs perspective of non-tariff barriers to trade:** an analysis of food and agricultural exports from Guyana using survey data. Int. Trade J., v.34(3), p.339–364, 2019. DOI:10.1080/08853908.2019.1664354.

DE NOORDHOUT, Charline M. et al. **The global burden of listeriosis: A systematic review and metaanalysis.** The Lancet Infectious Diseases, v.14(11), p.1073–1082, 2014. DOI: 10.1016/S1473-3099(14)70870-9.

DE SOUZA, Giovanna C. et al. **Street food:** analysis of hygienic and sanitary conditions of food handlers. Ciênc. Saúde Coletiva, v.20, p.2329–2338, 2015. DOI: 10.1590/1413-81232015208.14922014.

DESTRO, Maria Teresa. **Listeria monocytogenes na cadeia produtiva de alimentos: da produção primária ao consumidor final.** 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DEWEY-MATTIA, Daniel et al. **Surveillance for foodborne disease outbreaks — United States, 2009-2015**. MMWR Surveill. Summary, v.67(10), p.1-11, 2018. DOI: 10.15585/mmwr.ss6710a1.

DOMÉNECH-SÁNCHEZ, A., JUAN, C., PÉREZ, J. L., BERROCAL, C. I. **Unmanageable norovirus outbreak in a single resort located in the Dominican Republic**. Clinical Microbiology and Infection, 17(6), 952-954, 2011. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2010.03411.x

DONKOR, Eric S. et al. **Application of theWHOkeys of safer food to improve food handling practices of food vendors in a poor resource community in Ghana**. Int. J. Environ. Res. Public Health, v.6, p.2833–2842, 2009. DOI: 10.3390/ijerph6112833.

DRAEGER, C.L et al. **Brazilian Foodborne Disease National Survey: Evaluating the Landscape after 11 Years of Implementation to Advance Research, Policy, and Practice in Public Health**. Nutrients, v.11, p.40, 2019. DOI: 10.3390/nu11010040.

DUARTE, J. M. **Uso indiscriminado de antibióticos por pacientes atendidos em uma Unidade Básica de Saúde da Família**, 2013.

EDUARDO, Maria B. P., et al. **Foodborne disease outbreaks in the State of Sao Paulo, Brazil, 1999–2007**. In: Program and Abstract Book from ICEID 2008 - International Conference on Emerging Infectious Disease, Atlanta, Georgia, USA. Atlanta, GA: CDC, p. 97, 2008.

EFSA (European Food Safety Authority). **Scientific opinion on VTEC seropathotype and scientific criteria regarding pathogenicity assessment, Anel Bio. Hazards (BIOHAZ)**. European Food Safety Auth. J., v.11(4), p.3138, 2013. DOI: 10.2903/j.efsa.2013.3138/epdf.

EFSA. **Eurobarometer on Food Safety in the EU**. 2019. DOI: 2805/661752.
ELIAS, Eduardo M. **Estado e saúde: os desafios do Brasil contemporâneo**. São Paulo Perspec, v. 18, n. 3, p. 41–46, 2004. DOI: 10.1590/S0102-88392004000300005.

EL-MALEK, A M; ALI, S; RAAFAT HASSANEIN MOEMEN; et al. **Occurrence of Listeria species in meat, chicken products and human stools in assiut city, Egypt with PCR use for rapid identification of Listeria monocytogenes**. Veterinary World, 2010. DOI: 10.5455/VETWORLD.2010.353-359.

ESCANCIANO, C.; SANTOS-VIJANDE, M.L. **Implementation of ISO-22000 in Spain: obstacles and key benefits**. Br. Food J., v.116 (10), p.1581–1599, 2014. DOI: 10.1108/BFJ-02-2013-0034.

EUROPEAN COMMISSION: **Food 2030 - European R&I for Food and Nutrition Security**. 2016. DOI: 10.2777/069319.

EUROPEAN COMMISSION: **The Future of Food and Farming**. 2017. DOI: 10.2777/069319.

EVANS, Merien R. et al. **An outbreak of viral gastroenteritis following environmental contamination at a concert hall.** *Epidemiology & Infection*, v.129(2), p.355-60, 2002. DOI: 10.1017/S0950268802007446.

EZE, N. M., MADUABUM, F. O., ONYEKE, N. G., ANYAEGUNAM, N. J., AYOJU, C. A., EZEANWU, B. A., & ESEADI, C. **Awareness of food nutritive value and eating practices among Nigerian bank workers: Implications for nutritional counseling and education.** *Medicine*, 96(10), 2017. DOI: 10.1097/MD.0000000000006283

Fai, A. E. C., Figueiredo, E. A. T. D., Verdin, S. E. F., Pinheiro, N. M. D. S., Braga, A. R. C., & Stamford, T. L. M. (2011). **Salmonella sp e Listeria monocytogenes em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública.** *Ciência & Saúde Coletiva*, 16, 657-662.

FAO, 1996. **Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action.** World Food Summit, Rome.

FAOUR-KLINGBEIL, D.; KURI, V.; TODD, E. **Investigating a link of two different types of food business management to the food safety knowledge, attitudes and practices of food handlers in Beirut, Lebanon.** *Food Control*, v.55, p.166–175, 2015.

FENLON, D.R. **Listeria monocytogenes in the natural environment.** In: Ryser, E.T., Marth, E.H. (Eds.), *Listeria, Listeriosis and Food Safety*, 2nd edn Marcel Decker, Inc, New York, pp. 21-38, 1999.

FENTON, G.D. et al. **Comparison of Knowledge and Attitudes Using Computer-based and Face-to-Face Personal Hygiene Training Methods in Food Processing Facilities.** *J. Food Sci. Educ.* 2006, v.5, p.45–50.

FERNANDES, A.M., FERRO, E., WILSON, J.S. **Product standards and firms' export decisions.** *World Bank*, v.33(2), p.353–374, 2017.

FILIOUSIS G. et al. **Prevalence, genetic diversity and antimicrobial susceptibility of Listeria monocytogenes isolated from open-air food markets in Greece.** *Food Control*, v.20(3), p.314–7, 2009.

FINGER, J.A.F. **Overview of Foodborne Disease Outbreaks in Brazil from 2000 to 2018.** *Foods*, v.8, p.434, 2019.

FLEMING, K.; THORSON, E.; ZHANG, Y. **Going beyond exposure to local news media: An information processing examination of public perceptions of food safety.** *Journal of Health Communication*, v.11, p.789–806, 2006.

FORD, L. et al. **The Epidemiology of Salmonella enterica Outbreaks in Australia, 2001–2016.** *Front. Sustain. Food Syst.*, v.2, p.86, 2018.

GALLO, M., FERRARA, L., CALOGERO, A., MONTESANO, D., & NAVIGLIO, D. **Relationships between food and diseases: What to know to ensure food**

safety. *Food Research International*, 137, 109414, 2020. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109414 Get rights and content

GANDHI, M; CHIKINDAS, ML. **Listeria: A foodborne pathogen that knows how to survive.** *Int. J. Food Microbiol.*, v.113, p.1-15, 2007.

GAUTAM, R.K. **Salmonella in Indian ready-to-cook poultry: antibiotic resistance and molecular characterization.** *Microbiol. Res.* v.8, p.6882. 2017. DOI: 10.4081/mr.2017.6882.

GEBRETSADIK, S. **Isolation and characterization of Listeria monocytogenes and other Listeria species in foods of animal origin in Addis Ababa.** *Ethiopia, J. Infec. Public. Health*, v.4, p.22-29, 2011.

GIZAW, Zemichael. **Public health risks related to food safety issues in the food market: a systematic literature review.** *Environmental health and preventive medicine*, v. 24, p.1-21, 2019.

GOH, S.G. et al. **Listeria monocytogenes in retailed raw chicken meat in Malaysia.** *Poult. Sci.*, v.91(10), p.2686-2690, 2012.

GORDON Z., GORDON A., KERR J. **Microbiological map of selected Caribbean foods over the 11-year period 2004 through 2014.** In IAFP 2017 Annual Meeting (July 9_12, 2017). International Association for Food Protection (Abstract), 2017.

GUIMARÃES, D. O., MOMESSO, L. D. S., & PUPO, M. T. **Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes.** *Química nova*, 33, 667-679. Da., 2010. DOI: 10.1590/S0100-40422010000300035

GUNASENA, D. et al. **Occurrence of Listeria monocytogenes in food in Sri Lanka.** *J. Natl Sci. Found. Sri Lanka*, v.23, p.107-114, 1995.

GURSOY, D.; KIM, K.; UYSAL, M. **Perceived impacts of festivals and special events by organizers: Na extension and validation.** *Tourism Management*, v.25(2), p.171–181, 2004.

HARDSTA, J.L. **Foodborne and Food-Handler Norovirus Outbreaks: A Systematic Review.** *Foodborne Pathog. Dis.*, v.15, p.589–597, 2018.

HAVELAAR, Arie H; KIRK, Martyn D; TORGERSON, Paul R; et al. **World Health Organization Global Estimates and Regional Comparisons of the Burden of Foodborne Disease in 2010.** v. 12, n. 12, p. e1001923–e1001923, 2015.

HEADRICK, Marcia L.; TOLLEFSON, Linda. **Food borne disease summary by food commodity. The Veterinary clinics of North America.** *Food animal practice*, v. 14, n. 1, p. 91-100, 1998. DOI: 10.1016/s0749-0720(15)30281-4

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). **Microorganisms in foods: meat and meat products, Microbial Ecology of Food Commodities.** Aspen Publishers, Inc, Gaithersburg, Maryland, USA, 2000.

INGHAM, D.R et al. **Survival of *Listeria monocytogenes* during storage of ready-to-eat meat products processed by drying, fermentation, and/or smoking.** Journal of Food Protection, v.67, p.2698-2702, 2004.

JIMENEZ, M.L. et al. **Multinational cholera outbreak after wedding in the Dominican Republic.** Emerg. Infec. Dis, v.17(11), p.2172-2174, 2011. DOI: 10.3201/eid1711.111263.

JOENSEN, K.G. et al. **Whole-Genome Sequencing of *Campylobacter jejuni* Isolated from Danish Routine Human Stool Samples Reveals Surprising Degree of Clustering.** Clin. Microbiol. Infect, v.24, p.201.e5–201.e8, 2015.

KABWAMA, S.N. et al. **A large and persistente outbreak of typhoid fever caused by consuming contaminated water and street-vended beverages: Kampala, Uganda.** BMC Public Health, v.17(1), p.23, 2017.

KANARAT, S., JITNUPONG, W., SUKHAPESNA, J. **Prevalence of *Listeria monocytogenes* in chicken production chain in Thailand.** Thai. J. Vet. Med., v.41 (2), p.155-161, 2011.

KDHE (Kansas Department of Health and Environment), **Outbreak of *Salmonella* Enteritidis infections associated with the beaches negril resort-Negril, Jamaica, 2011,** KDHE, Bureau of Epidemiology and Public Health Informatics, Topeka, Kansas, USA.

KHAN, A.S. **Prevalence and serotypes of *Salmonella* spp. on chickens sold at retail outlets in Trinidad.** PLoS ONE, v.13(8), p.202108, 2018. DOI:10.1371/journal.pone.0202108

KHAN, M.I., KHAN, S., HALEEM, A. **Using integrated weighted IRP-Fuzzy TISM approach towards evaluation of initiatives to harmonise Halal standards.** Benchmark Int. J., v.26 (2), p.434–451, 2019.

KITAMOTO, M. et al. **Intoxicação alimentar por *Staphylococcus aureus* em festival universitário.** Jpn J Infect Dis., v.62(3), p.242-3, 2009. PMID: 19468193.

KOK, J; BLYTH, CC; DWYER, DE. **Reuniões de massa e as implicações para a propagação de doenças infecciosas.** Futuro Microbiol., v.7(5), p.551-3, 2012. DOI: 10.2217/fmb.12.35. PMID:22568709.

KOTSANOPOULOS, K.V.; ARVANITTOYANNIS, I.S. **The Role of Auditing, Food Safety, and Food Quality Standards in the Food Industry: A Review.** Compr. Rev. Food Sci. Food Saf., v.16, p.760–775, 2017.

LARSEN, Linda. **Mexican Papayas Still on Import Alert For *Salmonella* Contamination.** 2019 Food Poisoning Bulletin. Disponível em: <<https://foodpoisoningbulletin.com/2019/mexican-papayas-import-alert-salmonella/>>. Acesso em: 1 jul. 2022.

- LASTOVICA, A. J et al. (2013). **The family campylobacteraceae. In *The Prokaryotes: Deltaproteobacteria and Epsilonproteobacteria***. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (pp. 307–335), 2013DOI: 10.1007/978-3-642-39044-9_274.
- LATOUCHE, K.; CHEVASSUS-LOZZA, E. **Retailer supply chain and market access: evidence from French agri-food firms certified with private standards.** *World Econ.*, v.38 (8), p.1312–1334, 2015.
- LAWRENCE, L. M.; GILMOUR, Arthur. **Characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from poultry products and from the poultry-processing environment by random amplification of polymorphic DNA and multilocus enzyme electrophoresis.** *Applied and Environmental Microbiology*, v. 61, n. 6, p. 2139-2144, 1995. DOI: 10.1128/aem.61.6.2139-2144.1995
- LEE, A. L. et al. **An outbreak of shigellosis at an outdoor, music festival.** *American Journal of Epidemiology*, v.133(6), p.608–615, 1991.
- LEE, S.K. et al. **Distribution and molecular characterization of *Campylobacter* species at different processing stages in two poultry processing plants.** *Foodborne Pathog. Dis.* V.14, p.141-147, 2017. DOI: 10.1089/fpd.2016.2218.
- LILLQUIST, D.R.; MCCABE, M.L.; CHURCH, K.H. **A Comparison of Traditional Handwashing Training with Active Handwashing Training in the Food Handler Industry.** *J. Environ. Health*, v.67, p.13–16, 2005.
- LIMA, G. C. e al. **Assessing the epidemiological data of *Staphylococcus aureus* food poisoning occurred in the State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil.** *Braz. J. Microbiol.*, v.44, p.759–763, 2013. DOI: 10.1590/S1517-83822013005000063.
- LITTLE, C.; SAGOO, S. **Evaluation of the hygiene of ready-to-eat food preparation areas and practices in mobile food vendors in the UK.** *Int J Environ Health Res*, v.19, p.441–443, 2009.
- LIU, D. **Identification, subtyping and virulence determination of *Listeria monocytogenes*, an important foodborne pathogen.** *J. Med. Microbiol.*, v.55, p.645-659,2006
- LOUKIEH, M. et al. **Street foods in Beirut city: An assessment of the food safety practices and of the microbiological quality.** *Journal of Food Safety*, v.38(3), p.12455, 2018.
- LUO, Qing-ying; LI, Shanshan; LIU, Shukun; et al. **Foodborne illness outbreaks in China, 2000-2014.** *Foodborne illness outbreaks in China. Int. J. Clin. Exp. Med.*, v.10, p.5821-5831, 2017.
- LYNCH, O.A. et al. **Occurrence of fastidious *Campylobacter* spp. in fresh meat and poultry using an adapted cultural protocol.** *Int.J.FoodMicrobiol.*, v.150, p.171-177, 2011. DOI:10.1016/j.ijfoodmicro.2011.07.037

LYON, A.S. et al. **Antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* isolated from a poultry further processing plant.** *Foodborne Pathog. Dis.* 2008; v.5, p.253–259.

MAIJALA, Riitta; OUTI LYYTIKÄINEN; JOHANSSON, T; et al. **Exposure of *Listeria monocytogenes* within an epidemic caused by butter in Finland.** *Int J Food Microbiol.* v. 70, n. 1-2, p. 97–109, 2001. DOI: 10.1016/s0168-1605(01)00532-3.

MALUF, R. S. **Segurança alimentar e desenvolvimento econômico na América Latina: o caso do Brasil.** *Revista de economia política*, v.15, n.1, 1995.

MCCLURE, P. J. et al. **Predictive modelling of growth of *Listeria monocytogenes* The effects on growth of NaCl, pH, storage temperature and NaNO₂.** *International Journal of Food Microbiology*, v. 34, n. 3, p. 221-232, 1997. DOI: 10.1016/S0168-1605(96)01193-2

MEDIN, H. **Trade barriers or trade facilitators?** The heterogeneous impact of food standards in international trade. *World Econ.* v.42(4), p.1057–1076, 2019.

MELLOU, K. **Detection and management of a norovirus gastroenteritis outbreak, Special Olympics World Summer Games, Greece, June 2011.** *Int. J. Public Health Epidemiol.* v.1, p.20–25, 2012.

MEMBRÉ, J. M.; FARAKOS, S.; NAUTA, M. **Risk-benefit analysis in food safety and nutrition.** *Current Opinion in Food Science*, v.39, p.76-82, 2021.

MEMISH, Z.A. **Surgimento da medicina para reuniões de massa: lições do Hajj.** *Lancet Infect Dis.*, v.12(1), p.56-65, 2012. DOI:10.1016/S1473-3099(11)70337-1

MENDONCA, Aubrey; THOMAS-POPO, Emalie; GORDON, André. Microbiological considerations in food safety and quality systems implementation. In: *Food safety and quality systems in developing countries.* Academic Press, 2020. p. 185-260.

MILLARD, P. S. et al. **An outbreak of cryptosporidiosis from fresh-pressed apple cider.** *Journal of the American Medical Association*, v.272(20), p.1592–1596, 1994.

MITCHELL, J. T. (2006). **Conflicting threat perceptions at rural agricultural fair.** *Tourism Management*, v.27, p.1298–1307.

MITCHELL, R.E.; FRASER, A.M.; BEARON, L.B. **Preventing food-borne illness in food service establishments: broadening the framework for interventions and research on safe food handling behaviors.** *Int J Environ Health Res.*, v.17, p.9-24, 2007.

MOFFATT, C.R.M. et al. **Characteristics of *Campylobacter* Gastroenteritis Outbreaks in Australia, 2001 to 2016.** *Foodborne Pathog. Dis.* 2020, v.17, p.308–315.

MOLLA, B.; YILMA, R.; ALEMAYEHU, D. **Listeria monocytogenes and other Listeria species in retail meat and milk products in Addis Ababa, Ethiopia**. J. Health Dev., v.18 (3), p.208-212, 2004.

MONTIEL, I.; CHRISTMANN, P.; ZINK, T. **The effect of sustainability standard uncertainty on certification decisions of firms in emerging economies**. J. Bus. Ethics., v.154 (3), p.667–681, 2019.

MONTVILLE, T. J.; MATTHEWS, K. R.; KNIEL, K. E. **Food microbiology. An introduction**. In Delaware medical journal, 3rd ed., Vol. 69, Issue 3, 1997.

MORAN, L., SCATES, P., MADDEN, R.H. **Prevalence of Campylobacter spp. in raw retail poultry on sale in Northern Ireland**. J. Food Prot., v.72(9), p.1830-1835, 2009.

MORGAN, David L; GUNNEBERG, Christian; GUNNELL, David; et al. **An outbreak of Campylobacter infection associated with the consumption of unpasteurised milk at a large festival in England**. European Journal of Epidemiology, v.10, p.581–585, 1994. DOI: 10.1007/BF01719576.

MOSQUERA, M. et al. **The US food safety Modernization act: implications for caribbean exporters**. Soc. Econ. Stud. p.151–176, 2013.

MOZAFFARIAN, D., ANGELL, S. Y., LANG, T., & RIVERA, J. A. **Role of government policy in nutrition—barriers to and opportunities for healthier eating**. Bmj, 361, 2018. DOI: 10.1136/bmj.k2426

MS (Ministry of Health). **Secretary of Health Surveillance. Preparation and response of the health surveillance for the 2014 FIFA World Cup in Brazil** (Preparação e resposta da vigilância em saúde para a Copa do Mundo da FIFA Brasil 2014). Boletim Epidemiológico, p.45-12, 2014.

MU, W.; VAN ASSELT, E. D.; VAN DER FELS-KLERX, H. J. **Towards a resilient food supply chain in the context of food safety**. Food Control, v. 125, p. 107953, 2021. DOI: 10.1016/j.foodcont.2021.107953

MUKHOPADHYAY, S. et al. **Inactivation of Salmonella in tomato stem scars by organic acid wash and chitosanallyl isothiocyanate coating**. International Journal of Food Microbiology, v.266, p.234–240, 2018.

MUNNOCH A.S. et al. **Um surto multijurisdicional de hepatite A relacionado a um acampamento de jovens - implicações para operações de alimentação e reuniões de massa**. Comun Dis Intell. V.28(4), p.521-7, 2004.

N'CHO, H.S. **Notes from the field: typhoid fever outbreak—Harare, Zimbabwe, MMWR**. Morbidity Mortality Weekly Rep, v.68, p.44-45, 2019.

NERÍN, C.; AZNAR, M.; CARRIZO, D. **Food contamination during food process**. Trends in Food Science and Technology, v.48, p.63-68, 2016. DOI: 10.1016/j.tifs.2015.12.004.

NEUMAN, N. **On the engagement with social theory in food studies: cultural symbols and social practices.** *Food Cult. Soc.*, v.22(1), p.78–94, 2019.

NGUYEN, T.A.T.; NGUYEN, T.C.P.B.; JOLLY, C.M. **Food safety and Vietnam EU pangasius strategy.** *Agric. Econ. Rev.*, v.18 (1), p.83–96, 2017.

NIDAULLAH, H. **Analysis of Salmonella contamination in poultry meat at various retailing, different storage temperatures and carcass cuts-a literature survey.** *Int. J. Poult. Sci.*, v.15(3), p.111-120, 2016.

NIETO-MONTENEGRO, S.; BROWN, J.L.; LABORDE, L.F. **Development and assessment of pilot food safety educational materials and training strategies for Hispanic workers in the mushroom industry using the Health Action Model.** *Food Control*, v.19, p.616–633, 2008.

NILO, M. C. D. S. S., & MARIN, V. A. **Contaminação por bactérias resistentes a antibióticos em alimentos: o perigo de comer vegetais prontos para o consumo.** *Research, Society and Development*, 11(10), e403111033099-e403111033099, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i10.33099

NKOSI, N.V.; TABIT, F.T. **The food safety knowledge of street food vendors and the sanitary conditions of their street food vending environment in the Zululand District, South Africa.** *Heliyon*. v.7(7), E07640, 2021. DOI: 10.1016/j.heliyon. 2021.e07640.

NORMANNO, G., CORRENTE, M., La SALANDRA, G., DAMBROSIO, A. N. G. E. L. A., QUAGLIA, N. C., PARISI, A., ... & CELANO, G. V. **Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in foods of animal origin product in Italy.** *International journal of food microbiology*, 117(2), 219-222, 2007. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2007.04.006

NORRUNG, B.; BUNCIC, S. **Microbial safety of meat in the European Union.** *Meat Sci.* v.78, p.14–24, 2008. DOI: 10.1016/j.meatsci.2007.07.032

OLADUNJOYE, A. et al. **Prediction of Listeria monocytogenes ATCC 7644 growth on fresh-cut produce treated with bacteriophage and sucrose monolaurate by using artificial neural networks.** *LWT Food*, 2016.

OLANYA, O. M. **Cost estimation of listeriosis (Listeria monocytogenes) occurrence in South Africa in 2017 and its food safety implications.** *Food control*, v.102, p.231-239, 2019.

OLANYA, O. M. **The economic forces driving food safety quality in meat and poultry.** *Rev. Agric. Econ.*, v.30 (2), p.289–310, 2008.

ORTMANN, G.F. **Promoting competitiveness in south african agriculture and agribusiness: the role of institutions.** *Agrekon*, v.39 (4), p.367–399, 2000.

PAUDYAL, N. et al. **Prevalence of foodborne pathogens in food from selected African countries—A meta-analysis**. *International Journal of Food Microbiology*, v.249, p.35–43, 2017.

PERES, N. D., LANGE, C. C., BRITO, M. A. V. P., BRITO, J. R. F., ARCURI, E. F., & CERQUEIRA, M. M. O. P. (2010). **Detecção de *Listeria monocytogenes* pela técnica de PCR em leite contaminado artificialmente**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 62, 973-979.

PÉREZ-RODRÍGUEZ, F. et al. **Evaluation of hygiene practices and microbiological quality of cooked meat products during slicing and handling at retail**. *Meat Science.*, v.86(2), p.479–85, 2010.

PHILLIPS, I., CASEWELL, M., COX, T., De GROOT, B., FRIIS, C. **Does the use of antibiotics in food animals pose a risk to human health?** *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, London, v. 53, n. 1, p. 28 – 52, 2004. DOI: 10.1093/jac/dkg483

PIRES, S.M. **Attributing human foodborne illness to food sources and water in Latin America and the Caribbean using data from outbreak investigations**. *Int. J. Food Microbiol.* v.152 (3), p.129-138, 2012.

PNSA - Programa Nacional de Sanidade Avícola. **SALMONELAS**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/salmonelas>. Acesso em: 29/09/2021

PRICE, S. **Food and agriculture organization of the united nations, Rome**. *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.*, v.18 (5), p.434–441, 2020.

RAGASA, C., THORNSBURY, S., BERNSTEN, R., 2011a. **Delisting from EU HACCP certification: analysis of the Philippine seafood processing industry**. *Food Pol.* v.36 (5), p.694–704, 2011.

RAHIMI, E.A., AMERI, M., KAZEMEINI, H.R., 2010. **Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* species isolated from raw camel, beef, lamb, and goat meat in Iran**. *Foodborne Pathogens Dis*, v.7 (4), p.443_447, 2010.

RAY, B., BHUNIA, A., 2013. **Fundamental Food Microbiology**, Fifth Edn. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.

RICHTER, L. et al. **Occurrence, identification, and antimicrobial resistance profiles of extended-spectrum and AmpC β -lactamase-producing Enterobacteriaceae from fresh vegetables retailed in Gauteng Province, South Africa**. *Foodborne Pathogens Dis*, v.16 (6), p.421_427, 2019.

RIGANELLI, C., MARCHINI, A. **The strategy of voluntary certification in Italian Olive Oil Industry: who and why?** *Recent patents on food. nutrition & agriculture*, v.8 (1), p.9–18, 2016.

RINCON-BALLESTEROS, L., LANNELONGUE, G., GONZ´ALEZ-BENITO, J. **Implementation of the Brc food safety management system in Latin American countries: motivations and barriers**. *Food Control*, v.106, p.106715, 2019.

Robertson, K. et al., 2016. **Foodborne outbreaks reported to the U.S. food safety and inspection service, fiscal years**. J. Food Prot., v.79, p.442-447, 2016. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-15-376.

RODRIGO, S. et al. **Occurrence of selected foodborne pathogens on poultry and poultry giblets from small retail processing operations in Trinidad**. J. Food Prot. v.69 (5), p.1096-1105, 2016.

ROSSI, M.S.C. et al. **Food safety knowledge, optimistic bias and risk perception among food handlers in institutional food services**. Food Control, v.73, p.681–688, 2017.

RUSSO, C., PERITO, M.A., DI FONZO, A. **Using private food safety standards to manage complexity: a moral hazard perspective**. Agric. Econ. Rev. v.15, p.113–127, 2014.

RYSER, E.T. **Foodborne listeriosis**. In: Ryser, E.T., Marth, E.H. (Eds.), Listeria listeriosis and food safety, 2nd edn Marcel Decker, Inc, New York, N.Y, 1999.

SANCHEZ, P.A. **Viewpoint: time to increase production of nutrient-rich foods**. Food Pol. v.91, .101843, 2020. DOI: 10.1016/j.foodpol.2020.101843A.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. **Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013**. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 19 de abril de 2013, seção 1, p. 32

SÃO PAULO (Município). **Decreto nº 49.969 de 28 de agosto de 2008**. Diário Oficial da Cidade, São Paulo, 29 de agosto de 2008, p1.

SÃO PAULO (Município). **Lei nº 13.725, de 9 de janeiro de 2004**. Diário Oficial da Cidade, São Paulo, 10 de janeiro de 2004, p. 1.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal da Saúde **Portaria nº 2619 de 05 de dezembro de 2011**. Diário Oficial da Cidade, São Paulo.

SCALLAN, E. et al. **Foodborne illness acquired in the United States-unspecified agents**. Emerging Infectious Diseases, v.17, p.16–22, 2011a.

SCALLAN, E. et al. **Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens**. Emerging Infectious Diseases, v.17, p.7–15, 2011b.

SCHARFF, R. L. **State estimates for the annual cost of foodborne illness**. Journal of Food Protection, 78, 1064–1071, 2015. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-14-505

SCHENKEL, K. et al. **Enhanced surveillance of infectious diseases: the 2006 FIFA World Cup experience, Germany**. Euro Surveill. 11, 234–238, 2006.

SEAMAN, P. **Food hygiene training: Introducing the Food Hygiene Training Model.** Food Control, v.21, p.381–387, 2010.

SHAMLOO, E. et al. **Importance of *Listeria monocytogenes* in food safety: a review of its prevalence, detection, and antibiotic resistance.** Iranian Journal of Veterinary Research, v.20(4), p.241, 2019.

SHANE, S.M. **The significance of *Campylobacter jejuni* infection in poultry: a review.** Avian. Pathol. v.21 (2), p.189-213, 1992.

SHEA, S.; et al. **Clinical microbiology laboratories' adoption of culture-independent diagnostic tests is a threat to foodborne-disease surveillance in the United States.** J. Clin. Microbiol, v.55, p.10–15, 2017.

SHININGENI, D. et al. **Prevalence of pathogenic bacteria in street vended ready-to-eat meats in Windhoek, Namibia.** Meat Science, v.148, p.223–228, 2019.

SHINOHARA, N. K. S. et al. **Salmonella spp., important pathogenic agent transmitted through foodstuffs.** Ciencia e Saude Coletiva, v.13(5), p.1675–1683, 2008. DOI: 10.1590/s1413-81232008000500031.

SHONHIWA, A.M., et al. **A review of foodborne diseases outbreaks reported to the outbreak response unit, national institute for communicable diseases, South Africa.** Int. J. Infec.Dis. v.79, p.73, 2019.

SILKES, CAROL. A. K. C. **Food and food related festivals in rural destination branding.** Purdue e-Pubs. 2007.

SILVA, J. et al. **Campylobacter spp. as a foodborne pathogen: a review.** Front. Microbiol. v.2, p.200, 2011. DOI: 10.3389/fmicb.2011.00200.

SKARP, C.P.A., HAˆNNINEN, M.L., RAUTELIN, H.I.K. **Campylobacteriosis: the role of poultry meat.** Clin. Microbiol. Infect., v.22, p.103-109, 2016. DOI: 10.1016/j.cmi.2015.11.019.

SOON, J.M.; BAINES, R.N. **Food safety training and evaluation of handwashing intention among fresh produce farm workers.** Food Control, v.23, p.437–448, 2012.

SOUNDY J, DAY D. **Selection of DNA aptamers specific for live *Pseudomonas aeruginosa*.** PLoS One v.12, p.1–11, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0185385

SPECTOR, M.P., KENYON, W.J. **Resistance and survival strategies of *Salmonella enterica* to environmental stresses.** Food Res. Int. v.45, p.455-481, 2012.

SWAMINATHAN, B. ***Listeria monocytogenes*.** In: Doyle, M.P., Beuchat, L.R., Montville, T.J. (Eds.), Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers, 2nd edn ASM Press, Washington, DC, pp.383-409, 2001.

THOMAS, A., LALLO, C.H.O., BADHRE, N.. **Microbiological evaluation of broiler carcasses, wash and rinse water from pluck shops (cottage poultry processors) in the county Nariva/Mayaro, Trinidad, Trinidad and Tobago, West Indies.** *Tropicicultura*, v.24(3), p.135-142, 2006.

THRANE, C. **Jazz festival visitors and their expenditures:** Linking spending patterns to musical interest. *Journal of Travel Research*, v.40(3), p.281–286, 2002.

TIRADO, C.; SCHMIDT, K. **Who surveillance programme for control of foodborne infections and intoxications:** Preliminary results and trends across greater Europe. *J. Infect.*, v.43, p.80–84, 2001.

TODD, E. C. D. et al. **Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease.** Part 3. Factors contributing to outbreaks and description of outbreak categories. *J. Food Prot.*, v.70, p.2199–2217, 2007.

TONDO, E. C. et al. **Advances in food safety in Brazil** (Avanços da segurança dos alimentos no Brasil). *Vigilância Sanitária em Debate*, 3: 122–130, 2015.

TRAFIALEK, J., KOLANOWSKI, W. **Implementation and functioning of HACCP principles in certified and non-certified food businesses.** *Br. Food J.*, v.119 (4), p.710–728, 2017.

TRIENEKENS, J.; ZUURBIER, P. **Quality and safety standards in the food industry, developments and challenges.** *Int. J. Prod. Econ.*, v.113, p.107–122, 2008.

UGARTE-RUIZ, M. et al. **Exploring the oxidative, antimicrobial and genomic properties of *Campylobacter jejuni* strains isolated from poultry.** *Res. Vet. Sci.* v.119, p.170-175, 2018. DOI: 10.1016/j.rvsc.2018.06.016.

UKUKU, D. O. et al. **Effect of hydrogen peroxide in combination with minimal thermal treatments for reducing bacterial populations on cantaloupe rind surfaces.** *Journal of Food Protection*, v.79, p.1316–1324, 2016.

UNNERSTAD, H. et al. **Prolonged contamination of a dairy with *Listeria monocytogenes*.** *Netherlands Milk. Dairy Journal*, v.50, p.493–499, 1996.

USDA-Foreign Agricultural Service (FAS), Global Agricultural Information Network. GAIN Report. **SADC Countries suspend meat imports from South Africa.** 2018, 3pg, 2018.

VAN BERKUM, S., ACHETERBOSCH, T., & LINDERHOF, V. **Dynamics of food systems in Sub-Saharan Africa – implications for consumption patterns and farmers' position in food supply chains.** Wageningen Economic Research, Vol. 072, 2017.

VAN, T.T.H. et al. **Detection of *Salmonella* spp. in retail raw food samples from Vietnam and characterization of their antibiotic resistance.** *Appl. Environ. Microbiol.*, v.73 (21), p.6885-6890, 2007.

VARZAKAS, T.H.; ARVANITOYANNIS, I.S. **Application of ISO22000 and comparison to HACCP for processing of ready to eat vegetables: Part I.** Int. J. Food Sci. Technol. v.43, p.1729–1741, 2008.

VASCONCELOS, RM et al. **Listeria monocytogenes em Queijo Minas Frescal e Critérios para Avaliação de Risco.** Rev Segur Aliment Nutr, Campinas, v.15, n.2, 2008.

WALDNER, L.L. et al. **Exit to Entry: Long-term survival and transmission of Salmonella.** Pathogens, v.1, p.128-155, 2012. DOI: 10.3390/pathogens1020128.

WARDE, A. **The Practice of Eating.** Polity Press, Cambridge. J. Sci. Food Agric. v. 93 (14), p.3406–3413, 2016.

WENGER, J. D. et al. **Listeria monocytogenes contamination of Turkey franks: Evaluation of a production facility.** Journal of Food Protection, v.53, p.1015–1019, 1990.

WHARTON, M et al. **Um grande surto de shigelose resistente a antibióticos em uma reunião de massa.** J Infect Dis. v.162(6), p.1324-8, 1990. DOI: 10.1093/infdis/162.6.1324.

WILCOCK, A.E., BOYS, K.A. **Improving quality management: ISO 9001 benefits for agrifood firms.** J. Agribus. Dev. Emerg. Econ., v.22 (1), p.27–33, 2017.

WILLIS, C. et al. **Evaluation of hygiene practices in catering premises at large-scale events in the UK: identifying risks for the Olympics 2012.** Public Health, v.126, p.646–656, 2012.

WILLIS, Caroline; ELVISS, Nicola; MCLAUHLIN, James. **A follow-up study of hygiene in catering premises at large-scale events in the United Kingdom.** Journal of applied microbiology, v. 118, n. 1, p. 222-232, 2015.

WONG, H. C., CHEN, M. C., LIU, S. H., & LIU, D. P. **Incidence of highly genetically diversified Vibrio parahaemolyticus in seafood imported from Asian countries.** International Journal of Food Microbiology, 52(3), 181-188, 1999. DOI: 10.1016/S0168-1605(99)00143-9

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2007-2015) **Estimates of the Global Burden of Food Borne Diseases;** Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2013). **WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2011.** Global Health Estimates Technical Paper. WHO/HIS/HSI/GHE/ 2013.4.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Five Keys to Safer Food Manual;** WHO: Genebra, Suíça, 2006; ISBN 9789241594639.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Food Safety**. Available online: <https://www.who.int/health-topics/food-safety>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases**: Foodborne Diseases Burden Epidemiology

WORSFOLD, D. **Food safety at shows and fairs**. *Nutrition & Food Science*, v.33(4), p.159–164, 2003.

YADAV, D., DUTTA, G., & KUMAR, S. **Food safety standards adoption and its impact on firms' export performance: A systematic literature review**. *Journal of Cleaner Production*, 329, 129708, 2021. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.129708

YOUNG, I. et al. **A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of food safety education interventions for consumers in developed countries**. *BMC Public Health* 2015.

YU"CEL, N., BALCI, S. **Prevalence of Listeria, Aeromonas, and Vibrio species in fish used for human consumption in Turkey**. *J. Food Prot.*, v.73 (2), p.380-384, 2010.

ZHANG, D. et al. **Drivers for food risk management and corporate social responsibility**; a case of Chinese food companies. *J. Clean. Prod.* v.66, p.520–527, 2014.