



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

JOSELENE CONCEIÇÃO NUNES NASCIMENTO

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE REFEIÇÕES DE RESTAURANTES TIPO
SELF -SERVICE EM SALVADOR E SUA RELAÇÃO COM AS DOENÇAS
VEICULADAS POR ALIMENTOS NA BAHIA, BRASIL**

SALVADOR
2018

JOSELENE CONCEIÇÃO NUNES NASCIMENTO

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE REFEIÇÕES DE RESTAURANTES TIPO
SELF -SERVICE EM SALVADOR E SUA RELAÇÃO COM AS DOENÇAS
VEICULADAS POR ALIMENTOS NA BAHIA, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Aláise Gil Guimarães
Coorientador: Prof. Dr. Cleber Alberto Schmidt

**SALVADOR
2018**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Conceição Nunes Nascimento, Joselene
Qualidade Microbiológica de Refeições de
Restaurantes Tipo Self Service em Salvador e sua
Relação com as Doenças Veiculadas por Alimentos na
Bahia, Brasil / Joselene Conceição Nunes Nascimento,
Danilo Moreira Vilas Boas, Clícia Capibaribe Leite. --
salvador, 2018.
66 f. : il

Orientadora: Aláise Gil Guimarães.
Coorientador: Cleber Alberto Schmidt .
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em
Ciência de Alimentos) -- Universidade Federal da
Bahia, Faculdade de Farmácia, 2018.

1. Doenças de Origem Alimentar. 2. Restaurantes. 3.
Consumidor. 4. Vigilância Epidemiológica. I. Moreira
Vilas Boas, Danilo. II. Capibaribe Leite, Clícia. I.
Gil Guimarães, Aláise. II. Alberto Schmidt , Cleber .
III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

TERMO DE APROVAÇÃO

JOSELENE CONCEIÇÃO NUNES NASCIMENTO

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE REFEIÇÕES DE
RESTAURANTES TIPO *SELF SERVICE* EM SALVADOR E SUA
RELAÇÃO COM AS DOENÇAS VEICULADAS POR ALIMENTOS NA
BAHIA, BRASIL

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (nível Mestrado Acadêmico) da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência de Alimentos.

Aprovada em 09 de novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Dr^a. Aláise Gil Guimarães
Universidade Federal da Bahia
Orientadora

Dr^a. Rogeria Comastri de Castro Almeida
Universidade Federal da Bahia

Dr^a. Ryzia de Cássia Vieira Cardoso
Universidade Federal da Bahia

IN MEMORIAM

À minha mãe Maria da Glória, pois ainda posso ouvir sua doce voz, dizendo: “Vai com Deus minha filha”.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por conceder-me a possibilidade de mudar o que está aqui estático e confortável. Agradeço a Ele também, que me carregou quando faltaram forças.

Este trabalho não seria possível sem as oportunidades que tive. Em primeiro lugar quero agradecer a Professora Clícia Capibaribe Leite, Coordenadora do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, por ter acreditado em mim e na minhas capacidade. Tenho muito orgulho de citá-la como uma das responsáveis pela minha formação profissional e incentivo constante para seguir a carreira acadêmica. A você professora, exemplo de competência e perseverança não apenas no campo científico como também nas adversidades da vida, meu muito obrigada.

À Professora Alaíse Gil Guimarães, orientadora, pelo aceite, confiança, compreensão e paciência. Obrigada pelo auxílio, e ter-me brindado com importante colaboração, que mesmo à distância foram de grande importância para o engrandecimento do trabalho, sempre dosando as críticas com comentários de incentivo e palavras de conforto. Fica aqui o meu agradecimento e a minha admiração pelo exemplo de competência.

Ao coorientador Professor Cleber Alberto Schmidt, pela aceitação inicial como orientador e, principalmente, pela prontidão, eficácia e críticas construtivas e precisas na correção do trabalho.

Aos meus colegas de trabalho: Adriana, Arlete, Cristiane, Danilo, Hamilton, Manoel, Marcos, Paula, Rejane, Selma, Yandy, pela colaboração e disponibilidade constantes.

Aos estimáveis amigos da FACFAR: Leonardo Maciel, Mirafídes Calazans, Adriana Barros, Mariana Barros e Biane Philadelpho, Leila Valença, companheiros que sempre me apoiaram nesta caminhada com um gesto, uma palavra, um ombro, um abraço, um incentivo, quando tudo parecia difícil demais. Em especial a Danilo Vilas Boas, pelos trabalhos e disciplinas realizados em conjunto e, principalmente, pela preocupação e apoio constantes e a Adriana Gomes, pelos excelentes momentos de descontração e risos.

Meus agradecimentos aos Professores Ederlan Ferreira, Janice Izabel Druzian e Ricardo David Couto, pela transmissão de conhecimentos científicos e trocas de experiências. Menção á Professora Karina Magalhaes pelas sugestões apresentadas na qualificação.

À Banca Examinadora, Professoras Ryzia Cardozo e Rogéria Comastri pela aceitação imediata em participar de minha defesa e pela disposição em contribuir com as discussões.

A Universidade Federal da Bahia e em particular ao Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos pelo ensino de qualidade e pela excelente formação que proporcionam

aos alunos. Em especial, às servidoras Priscila e Carol pelo modo prestativo e eficiente com que sempre atenderam as minhas necessidades.

Aos colegas do mestrado em especial a Lucimara e Ludmila, pela amizade e pelos momentos de descontração.

Ao Willian Knippelberg, da Informática Catarinense (INFFOC), pela inestimável ajuda no levantamento dos dados. Ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária pelo fornecimento das informações dos surtos e, a Victor Ottero pelo tratamento estatístico.

Não poderia deixar de expor um agradecimento a minha família, que de formas muito distintas me apoiaram nesse percurso. Aos meus tesouros Joseneide, Jaime, Camila e Jaime Muniz, por suportarem meus acessos de impaciência, minhas ausências e por estarem sempre torcendo pelas minhas conquistas.

À vida, por colocar em meu caminho pessoas incríveis e por me permitir vencer mais esse desafio...

NASCIMENTO, Joselene Conceição Nunes. **Qualidade microbiológica de refeições de restaurantes tipo *self service* em Salvador e sua relação com as doenças veiculadas por alimentos na Bahia, Brasil.** Salvador, Bahia, 2018. 66P. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, 2018.

RESUMO

Na contemporaneidade, a alimentação é caracterizada pelo estilo de vida moderno, marcada pela escassez de tempo, fazendo com que as escolhas e os hábitos de consumo sejam direcionados para alimentos mais condizentes com o novo estilo de vida da população. Com esse advento surgiu a necessidade da alimentação fora das residências, principalmente em estabelecimentos que oferecem refeições prontas para o consumo, com destaque para restaurantes do tipo *self-service*. Em contrapartida, o consumo de refeições nesses estabelecimentos, constitui-se como um dos fatores que contribui de forma significativa para a ocorrência de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA), que representam um importante problema de saúde pública, em nível mundial. Este trabalho teve como objetivo realizar um estudo retrospectivo da qualidade microbiológica de alimentos provenientes de restaurantes *self-service* em Salvador e Mesorregião Metropolitana de Salvador, e coletar informações sobre a ocorrência oficial de surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos no estado da Bahia, Brasil, no período de 2013 a 2017. Foram avaliados um total de 5.146 relatórios de análises, dos quais 807 (15,68%) não estavam em conformidade com a legislação brasileira (RDC nº12). Dentre as amostras não conformes, 784 (94,45%) apresentaram coliformes a 45°C, 27 (3,26%) *Bacillus cereus*, sete (0,84%) estafilococos coagulase positiva, sete (0,84%) clostrídios sulfito redutores e cinco (0,61%) *Salmonella* spp. Durante o período de estudo foram notificados e registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no Estado na Bahia, Brasil, 65 surtos de DVA, e observou-se uma maior prevalência dos agravos em pessoas na faixa etária entre 20 a 49 anos. Os surtos ocorridos em instituições como alojamento e local de trabalho foram os mais frequentes e os agentes etiológicos mais envolvidos nos surtos foram coliformes, *Escherichia coli*, Estafilococos coagulase positiva, clostrídios sulfito redutores e *Salmonella* spp. Os principais veículos de transmissão foram as preparações mistas e os múltiplos alimentos. Diarreia foi o sintoma mais observado entre os acometidos, e o principal fator causal foi a manipulação/preparação inadequada. Observou-se neste estudo que embora ainda seja baixa a notificação, a ocorrência no Estado de surtos de DVA é preocupante, o que indica a necessidade de melhoria no sistema de Vigilância Sanitária e Epidemiológica.

Palavras-chave: Doenças de Origem Alimentar. Restaurantes. Consumidor. Vigilância Epidemiológica.

NASCIMENTO, Joselene Conceição Nunes. **Qualidade microbiológica de refeições de restaurantes tipo *self service* em Salvador e sua relação com as doenças veiculadas por alimentos na Bahia, Brasil.** Salvador, Bahia, 2018. 66P. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, 2018.

ABSTRACT

In contemporary times, food is characterized by the modern lifestyle, marked by the scarcity of time, making the choices and habits of consumption directed to food more consistent with the new lifestyle of the population. With this advent came the need for food outside the homes, especially in establishments that offer ready-to-eat meals as *self-service* restaurants. On the other hand, the consumption of meals in these establishments is one of the factors that contribute significantly to the occurrence of Foodborne Diseases, which represent a major public health problem worldwide. The objective of this study was to conduct a retrospective study of the microbiological quality of foods from *self-service* restaurants in Salvador and metropolitan mesoregion of Salvador and to collect information on the official occurrence of outbreaks of Foodborne Diseases in the state of Bahia, Brazil, in the period from 2013 to 2017. A total of 5,146 analysis reports were evaluated, of which 807 (15.68%) were not in compliance with Brazilian legislation (RDC N°. 12). Among the non-conforming samples, 784 (94.45%) showed coliforms at 45°C, 27 (3.26%) presented *Bacillus cereus*, seven (0.84%) coagulase-positive staphylococci, seven (0.84%) sulfite reducing Clostridia and five (0.61%) *Salmonella*. During the study period, 65 outbreaks of foodborne diseases were reported in the State of Bahia, Brazil, and recorded in the Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Notification Disease Information System, SINAN), and a higher prevalence was observed in the age group between 20 and 49 years. Outbreaks in institutions such as housing and workplaces were the most frequent, as were the etiological agents most involved in the outbreaks were coliforms, *Escherichia coli*, Staphylococcus coagulase positive, sulphite-reducers Clostridium and *Salmonella* spp. The main transmission vehicles were mixed preparations and multiple foods. Diarrhea was the most observed symptom, and the main causal factor was inadequate handling/preparation. It was observed in this study that although the notification is still low, the occurrence of foodborne diseases in the State is worrisome, indicating the need for improvement in the Health and Epidemiological Surveillance system.

Keywords: Diseases of Food Origin. Restaurants. Consumer. Epidemiological surveillance.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

- Figura 1** - Possíveis fontes de contaminação na cadeia de produção dos alimentos **18**
- Figura 2** - Fluxograma de notificação e investigação de surto de DVA **29**
- Figura 3** - Distribuição dos sintomas causados pelos surtos investigados de DVA na Bahia no período de 2013 a 2017 **31**

CAPÍTULO II

MANUSCRITO DO ARTIGO

- Figura 1** - Relação entre o número de refeições prontas para o consumo provenientes de restaurantes do tipo *self-service* analisadas e número e proporção de amostras não conformes, entre os anos de 2013 e 2017 **47**

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

REFERENCIAL TEÓRICO

Tabela 1-	Série histórica de surtos de DVA no Brasil no período de 2013 a 2017	21
Tabela 2-	Registro do número de surtos de doenças veiculadas por alimentos, casos, hospitalizações e óbitos, por ano, na Bahia, entre os anos de 2013 a 2017.	30
Tabela 3-	Distribuição anual dos agentes etiológicos de DVA identificados em surtos investigados no período de 2013 a 2017, na Bahia	31
Tabela 4-	Distribuição dos surtos de DVA notificados pelo SINAN, segundo o número de ocorrências nas diferentes localidades do Estado da Bahia, no período de 2013 a 2017	33
Tabela 5-	Fatores causais (%) relacionados à ocorrência dos surtos de DVA no Estado da Bahia, no período de 2013 a 2017.	34

CAPÍTULO II

MANUSCRITO DO ARTIGO

Tabela 1-	Amostras de refeições prontas para o consumo provenientes de restaurantes <i>self-service</i> avaliadas entre os anos de 2013 e 2017, percentual de não conformidade por grupo de alimentos e análise de <i>Odds Ratio</i> (OR) entre taxas de não conformidades	49
Tabela 2-	Microrganismos encontrados em amostras de refeições prontas para o consumo provenientes de restaurantes <i>self-service</i> analisadas no período de 2013 a 2017 para as quais houve pelo menos uma amostra não conforme	52
Tabela 3-	Registro do número de relatos de surtos de doenças veiculadas por alimentos, casos, hospitalizações e óbitos, por ano, na Bahia, entre os anos de 2013 a 2017	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APHA	<i>American Public Health Association</i>
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BPF/M	Boas Práticas de Fabricação ou Manipulação
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CSR	Clostrídios Sulfito Redutores
DVA	Doenças Veiculadas por Alimentos
ECP	Estafilococos Coagulase-Positiva
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
FDA	<i>Food And Drug Administration</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
INFFOC	Informática Catarinense Ltda
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
Nº.	Número
n	Número de Amostras
NMP	Número Mais Provável
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
OR	<i>Odds Ratio</i>
PIB	Produto Interno Bruto
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificações
SHU	Síndrome Hemolítico Urêmica
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
UFC	Unidade Formadora de Colônia
SVS	Serviço de Vigilância em Saúde
VE-DVA	Sistema de Vigilância Epidemiológica das Doenças Veiculadas por Alimentos
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos Específicos	15
CAPÍTULO I: REVISÃO DE LITERATURA	16
1 SEGURANÇA DE ALIMENTOS NOS RESTAURANTES	17
2 DOENÇAS VEICULADAS POR ALIMENTOS	20
3 CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS ENVOLVIDOS EM DVA	23
3.1 Coliformes	23
3.2 <i>Escherichia coli</i>	24
3.3 <i>Salmonella</i>	25
3.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	26
3.4 <i>Bacillus cereus</i>	27
3.5 <i>Clostridium</i>	28
4 SURTOS DE DVA NOTIFICADOS E INVESTIGADOS NA BAHIA	29
REFERÊNCIAS	35
CAPÍTULO II: MANUSCRITO DO ARTIGO	40
RESUMO	42
1 INTRODUÇÃO	43
2 MATERIAL E MÉTODOS	45
2.1 Avaliação dos Relatórios de Análises Microbiológicas	45
2.2 Informações sobre Surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos na Bahia	46
2.3 Análise Estatística	46
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
3.1 Avaliação dos Relatórios: Análises Microbiológicas	46
3.2 Surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos na Bahia Relatados pelo SINAN	57
4 CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os hábitos alimentares da população sofreram alterações motivadas especialmente pelos processos de urbanização, industrialização, profissionalização das mulheres e diminuição do tempo disponível para o preparo de alimentos e/ou para o seu consumo. Este contexto tem favorecido a preferência atual por refeições mais convenientes, principalmente as servidas em restaurantes (ALVES e UENO, 2010; LEAL, 2010).

O consumo de refeições nesses estabelecimentos constitui-se como um dos fatores que contribui para a ocorrência de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA), que representam um importante problema de saúde pública em nível mundial (BRASIL, 2010a; WHO, 2017).

Aproximadamente 600 milhões de pessoas no mundo ficam doentes devido à ingestão de alimentos contaminados e 420.000 morrem pela mesma causa (WHO, 2017). No Brasil, de acordo com dados do Ministério da Saúde, entre 2013 e 2017 foram notificados 3.399 surtos de origem alimentar, resultando em 60.325 pessoas doentes e 49 óbitos, sendo que os restaurantes e confeitarias ocuparam a terceira posição no *ranking* de DVA (BRASIL, 2018).

Dentre as causas mais comuns de contaminação dos alimentos encontra-se evidenciada a contaminação cruzada em virtude da manipulação inadequada, associada às condições precárias de higiene dos manipuladores, equipamentos, utensílios, ambientes e armazenamento. Além disso, a contaminação também pode ser proveniente da matéria - prima e se estender às etapas de transporte, recepção e armazenamento (JONES e ÂNGULO, 2006; REBOUÇAS et al., 2017).

Os surtos, embora subestimados, têm prevalência elevada e decorrem devido a diversos agentes etiológicos. Os principais agentes patogênicos de origem bacteriana e de importância acentuada para a saúde pública que estão comumente envolvidos na propagação das DVA são *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, dentre outros (BRASIL, 2010a).

Apesar de ser comprovada a relação de várias doenças através da ingestão de alimentos contaminados, o perfil epidemiológico de DVA no Brasil apresenta fragilidades, principalmente devido às subnotificações, resultando assim, em um quadro de baixo número de ocorrências (BRASIL, 2010a; NUNES; MOTA; CALDAS, 2013). No ano de 1999, a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), do Ministério da Saúde, implementou o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica de Doenças Transmitidas por Alimentos (VE-DTA) com a finalidade de tornar obrigatória as notificações de surtos de DVA (BRASIL, 2010a). No entanto, entre os vinte e seis estados brasileiros, a maioria das notificações sobre DVA são

registradas nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, onde os serviços de Vigilância Sanitária e Epidemiológica são mais ativos. Nesse sentido, destaca-se a importância dos laboratórios de diagnósticos na realização das análises laboratoriais capazes de gerar informações que contribuam para o monitoramento dos surtos de DVA.

No Brasil, os Laboratórios de Referência, denominados Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN) vinculados à Secretaria Estadual de Saúde, são responsáveis pelas análises laboratoriais de média e alta complexidade de interesse em saúde pública que garantem as ações de Vigilância Epidemiológica, por meio da identificação dos agentes patogênicos envolvidos em surtos de DVA e são instrumentos de apoio as ações de controle sanitário e de transferência de informações aos profissionais e a comunidade, assim como propor medidas de prevenção e controle (BRASIL, 2004a; SANTOS, 1997). Nesse contexto, laboratórios de saúde pública e laboratórios vinculados a instituições de ensino e pesquisa, podem auxiliar as autoridades de saúde e os profissionais da área para direcionarem esforços para um sistema adequado de notificação, por meio das análises laboratoriais na prevenção contra os patógenos responsáveis por surtos de DVA.

Mediante o apresentado acima, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de refeições servidas em restaurantes do tipo *self-service* de Salvador - BA e Mesorregião Metropolitana de Salvador, a partir da avaliação de relatórios de análises microbiológicas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Universidade Federal da Bahia, e informações sobre surtos de DVA registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), para o Estado na Bahia, Brasil, no período de 2013 a 2017.

O presente estudo está dividido em dois capítulos. O primeiro está estruturado em formato de revisão de literatura com abordagens sobre Segurança de Alimentos nos Serviços de Alimentação, conceitos e descrição das Doenças Veiculadas por Alimentos de origem bacteriana, caracterização e mecanismos de patogenicidade dos principais agentes etiológicos envolvidos em surtos alimentares e aspectos epidemiológicos.

O segundo capítulo, estruturado em formato de artigo, apresenta os resultados da presente pesquisa, material e métodos empregados, discussão confrontando diversos outros autores e as devidas conclusões sobre o tema. A formatação de ambos os capítulos obedece ao disposto na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para redação de Dissertação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade microbiológica de refeições servidas em restaurantes do tipo *self-service* de Salvador –BA e Mesorregião Metropolitana de Salvador, a partir da avaliação de relatórios de análises microbiológicas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Universidade Federal da Bahia, e informações sobre surtos de DVA registrados no SINAN, para o Estado da Bahia, Brasil, no período de 2013 a 2017.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os relatórios de análises contendo os resultados da qualidade microbiológica de refeições servidas em restaurantes tipo *self-service* localizados na cidade de Salvador – BA e Mesorregião Metropolitana de Salvador, no período de 2013 a 2017;
- Confrontar os resultados das análises microbiológicas das amostras de refeições prontas para consumo com o padrão de inocuidade estabelecidos pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).
- Identificar a prevalência dos alimentos contaminados, dos microrganismos envolvidos e dos perigos microbiológicos nas refeições servidas em restaurantes tipo *self-service* de Salvador – BA e Mesorregião Metropolitana de Salvador .
- Sistematizar as informações sobre surtos de DVA registradas no SINAN, para o Estado na Bahia, Brasil, no período de 2013 a 2017.
- Relacionar os resultados obtidos encontrados no período de 2013 a 2017 com os dados epidemiológicos registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), para o Estado na Bahia, Brasil

CAPÍTULO I: REVISÃO DE LITERATURA

1 SEGURANÇA DE ALIMENTOS NOS RESTAURANTES

A vida moderna imprimiu um ritmo acelerado ao cotidiano dos indivíduos, causando mudanças nos hábitos de vida e alimentar, modificado por diversos fatores, como o aumento da jornada de trabalho, dificuldades em locomoção, aumento da população em centros urbanos, industrialização, profissionalização das mulheres e diminuição do tempo disponível para a preparação de alimentos e/ou para o seu consumo (ALVES e UENO, 2010; LEAL, 2010; MEDEIROS; PEREIRA; SACCOL, 2012).

Este contexto tem favorecido substancialmente o consumo de refeições preparadas fora do domicílio, segmento comumente conhecido como *food service*, gerando um aumento de estabelecimentos que oferecem refeições prontas para o consumo, com destaque para restaurantes, principalmente do tipo *self-service*, redes de *fast-food*, os serviços de *delivery*, bufês, além de serviços de refeição em bares e padarias e a disposição de alimentos vendidos nas ruas (BEZERRA et al., 2017; LEAL, 2010).

Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada entre os anos de 2008 e 2009, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as despesas da população brasileira com alimentação fora do domicílio representaram 31,1% do total de gastos com alimentos. Dentre os locais com maior frequência de aquisição de alimentos prontos para consumo fora do lar, as lanchonetes e restaurantes tiveram destaque, com frequência de 16,9% e 16,4%, respectivamente (IBGE, 2009).

Nos Estados Unidos no ano de 2017, a *National Restaurant Association* reportou que um a cada dez americanos frequentaram restaurantes e que a participação do setor na moeda americana foi de 48%, no mesmo ano. As receitas para o setor estão projetadas para atingir US \$ 798,7 bilhões nesse segmento, representando 4% do Produto Interno Bruto (PIB) dos EUA (NATIONAL RESTAURANT ASSOCIATION, 2017). Já no Brasil, o mercado de refeições coletivas, no mesmo ano, serviu aproximadamente 12 milhões de refeições/dia, com faturamento em torno de 18,2 bilhões de reais e estimativa de 19,3 bilhões de reais para o ano de 2018 (ABERC, 2018).

Frequentar restaurantes que oferecem refeições rápidas tornou-se uma prática disseminada no Brasil. Os estabelecimentos que fornecem aos seus clientes produtos por meio do sistema *self-service*, apresentam uma estratégia competitiva interessante, pois possuem um sistema com boa velocidade de atendimento e opções de cardápio que permitem ao consumidor harmonizar o seu prato com praticidade e comodidade. No entanto, nos estabelecimentos que

fornecem esse serviço, rigorosas práticas higiênicas no preparo são essenciais para garantir um alimento seguro (ALVES e UENO, 2010; CASTRO et al., 2006).

Pode-se definir alimento seguro como aquele cujos constituintes ou contaminantes com potencial para causar perigos à saúde do consumidor estão ausentes ou em concentrações abaixo do limite de risco. Desta forma, é importante que os locais onde os alimentos são preparados e geralmente consumidos estejam capacitados para atender as necessidades e expectativas do consumidor, fornecendo alimentos nutritivos, saborosos e em condições higiênico-sanitárias satisfatórias que garantam a sua segurança, mostrando por sua vez, que este segmento representa um papel significativo na saúde pública (TONDO e BARTZ, 2011; WHO, 2008).

Os alimentos servidos em restaurantes têm sido associados com riscos à saúde do consumidor, em virtude da possibilidade de contaminação (JONES; ÂNGULO, 2006). Conforme levantamentos epidemiológicos, a perda da qualidade sanitária das refeições e a incidência das DVA podem ocorrer em qualquer etapa da cadeia de produção de alimentos (Figura 1) e são resultantes de um conjunto de fatores inadequados, que incluem a manipulação, acondicionamento, contaminação cruzada, higiene dos utensílios e equipamentos, tempo e temperatura de cocção, bem como transporte, distribuição e higiene pessoal dos manipuladores (AMEME et al., 2016; BRASIL, 2010a; BYRD-BREDBENNER et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2010; REBOUÇAS et al., 2017; WHO, 2017).



Figura 1 - Possíveis fontes de contaminação na cadeia de produção dos alimentos.
Fonte: BRASIL, 2010a

A presença de perigos químicos, físicos e biológicos nos alimentos também pode estar relacionada à má qualidade da matéria-prima, à falta de qualificação dos fornecedores, à inadequação das instalações e às falhas nos cuidados de higiene. Porém, os perigos de natureza biológica são os mais evidentes, em virtude da versatilidade da maioria dos microrganismos patogênicos em se adaptarem ao ambiente de produção, pela interação de alguns fatores intrínsecos e extrínsecos dos alimentos, que podem favorecer a sua presença, conseguindo sobreviver, multiplicar-se e/ ou produzir toxinas (BRASIL, 2010a; OLIVEIRA et al., 2010).

Nos restaurantes tipo *self-service*, outro enfoque para a ocorrência da contaminação dos alimentos pode ser dado aos consumidores, pois estes mantêm contato direto com os alimentos expostos no balcão de distribuição e podem ser considerados como potencial agente veiculador de contaminação. Medeiros, Pereira e Saccol (2012), em estudo observacional conduzido em restaurante na cidade de Santa Maria, RS, verificaram que as principais atitudes de risco mais cometidas pelos consumidores no momento do autosserviço foram falar em cima das preparações (51%), utilizar o utensílio de uma preparação em outra já servida no prato do consumidor (46%) e arrumar alimentos no prato com o utensílio da preparação (38%). Dessa forma, observa-se que a contaminação dos alimentos não é causada exclusivamente pelos estabelecimentos produtores e manipuladores, uma vez que os consumidores também desempenham um papel importante como veiculador de doenças.

Dentre vários aspectos relacionados aos alimentos ofertados em restaurantes, cabe destacar a preocupação com a sua qualidade sanitária, considerando a amplitude do público que é atendido e a elevada prevalência de surtos de DVA. Dessa forma, Jones e Ângulo (2006) relatam que estes estabelecimentos devem seguir políticas rígidas de manipulação segura, além de uma análise crítica para riscos específicos e modificáveis na cadeia de produção dos alimentos e adoção de estratégias para minimizar os riscos.

Devido à necessidade de aperfeiçoar constantemente as ações de controle sanitário na área de alimentos, o Ministério da Saúde se responsabilizou por elaborar a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02 de janeiro de 2001 e a RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. A primeira trata dos critérios microbiológicos para os alimentos destinados ao consumo humano, cujos parâmetros permitem avaliar a sua qualidade microbiológica, enquanto a segunda, dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2001;2004b).

Além disso, a Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo elaborou a Portaria Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013 que aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de

inspeção, anexo. Ambas resoluções permitem avaliar os sistemas de qualidade, identificar, quantificar, mitigar e prevenir os riscos de DVA (SÃO PAULO, 2013).

O *Codex Alimentarius* e o Ministério da Saúde por meio da portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993 recomendam o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como uma ferramenta a ser utilizada com a finalidade de melhorar cada vez mais a segurança dos alimentos (BRASIL, 1993; CODEX ALIMENTARIUS, 2003). Segundo Tondo e Bartz (2011), a segurança na produção de alimentos tem como base o segmento de Boas Práticas de Fabricação ou Manipulação (BPF/M) de Alimentos, que são um conjunto de medidas que devem ser adotadas com o objetivo de reduzir ao máximo as fontes de contaminação dos alimentos e garantir a sua qualidade sanitária, que é um pré-requisito essencial para a aplicação do sistema APPCC.

2 DOENÇAS VEICULADAS POR ALIMENTOS

Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) constituem um problema de saúde pública de grande relevância no mundo e no Brasil. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que anualmente cerca de 600 milhões de pessoas no mundo consumam alimentos contaminados e 420 mil morram em razão da mesma causa. Nesse contexto, as DVA contribuem para perdas econômicas e, de produtividade, bem como diminuição da qualidade de vida (AMEME et al., 2016; BRASIL, 2010a; BYRD-BREDBENNER et al., 2013; WHO 2017).

De acordo com o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), 48 milhões de casos de doenças veiculadas por alimentos são estimados nos Estados Unidos da América a cada ano (um em cada seis Americanos), resultando em 128.000 hospitalizações e 3.000 mortes (CDC, 2018). Entretanto, no ano de 2016, o referido órgão reportou 839 surtos, que resultaram em 14.259 casos de doenças, 875 hospitalizações e 17 mortes. Dessas notificações, 459 surtos (61%) envolviam alimentos provenientes de restaurantes (CDC, 2016).

Na Europa, a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) e o Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças relataram a ocorrência de 4.786 surtos de doenças de origem alimentar na União Europeia, que compreendeu 49.950 casos, 3.869 hospitalizações e 20 óbitos, em 2016. Entre os agentes causadores conhecidos, os de origem bacteriana foram responsáveis por 33,9% dos surtos (EFSA, 2017).

No Brasil, de acordo com dados recentes do Ministério da Saúde, dentre os surtos com agentes identificados, os de origem bacterianas foram os mais comuns, sendo estes responsáveis por 92,2% dos registros. Entre 2013 e 2017, foram notificados 3.399 surtos de origem alimentar,

afetando 440.708 pessoas, resultando em 60.325 doentes, com 8.694 hospitalizações e 49 evoluíram para óbito devido a DVA (BRASIL, 2018).

Tabela 1- Série histórica de surtos de DVA no Brasil no período de 2013 a 2017.

Ano de Notificação	Surtos	Expostos	Doentes	Óbitos
2013	861	64.340	17.455	8
2014	886	124.359	15.700	9
2015	673	35.826	10.676	17
2016	538	200.896	9.935	7
2017	441	15.287	6.559	8
Total Geral	3.399	440.708	60.325	49

Fonte: SINAN/SVS/Ministério da Saúde/ BRASIL, 2018.

As DVA são geralmente infecciosas ou tóxicas e podem ser causadas pela ingestão de água ou alimento contendo bactérias (*Salmonella* spp, *Escherichia coli*, etc), vírus (Rotavírus, Noravírus, etc), parasitas (*Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, etc), toxinas (produzidas pelas bactérias *Staphylococcus aureus*, *Clostridium* spp, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Vibrio* spp, fungos, etc), substâncias tóxicas (metais pesados, agrotóxicos, etc) e príons que afetam a saúde do consumidor (BRASIL, 2010a; WHO, 2017).

Surtos de DVA podem ser identificados quando uma ou mais pessoas apresentam sintomas similares, após a ingestão de alimentos contaminados com microrganismos patogênicos. Entretanto, no caso de microrganismos altamente virulentos, como *Clostridium botulinum* e *Escherichia coli* O157:H7, assume-se que apenas um caso pode ser considerado surto (BRASIL, 2010a; 2018; OLIVEIRA et al., 2010; TONDO; BARTZ, 2011; WHO, 2008).

Os aspectos clínicos das DVA apresentam-se como uma síndrome geralmente constituída de anorexia, náuseas, vômitos, distúrbios gastrintestinais acompanhados ou não de febre, que pode evoluir para sintomas neurológicos, afecções extra intestinais, entre outros. Na maioria das vezes apresentam-se de forma branda e autolimitada, e os grupos vulneráveis como crianças, idosos, mulheres grávidas e pessoas imunocomprometidas, enquadram-se como os de maiores riscos e a depender do agente etiológico envolvido, podem levar o indivíduo à morte (FDA, 2012; BRASIL, 2010a).

Grande parte dos surtos tem sido relacionados à ingestão de alimentos com boa aparência, sabor e odor comuns, sem qualquer alteração sensorial visível. Isso ocorre porque a dose infectante de patógenos alimentares quase sempre é menor do que a quantidade de microrganismos necessária para causar alterações sensoriais visíveis nos alimentos. Alimentos

com características sensoriais alteradas dificilmente causam surtos alimentares, uma vez que não são consumidos devido a repulsa dos consumidores (OLIVEIRA et al., 2010).

Os microrganismos patogênicos envolvidos nas DVA desenvolvem mecanismos próprios de patogenicidade e o conhecimento desses mecanismos auxilia na elaboração de hipóteses de prováveis agentes etiológicos e o agrupamento das DVA como infecções, toxinfecções ou intoxicações (BRASIL, 2010a).

De forma simplificada, as infecções alimentares são causadas pela ingestão de microrganismos patogênicos (viáveis), com capacidade de penetrar e invadir tecidos. As toxinfecções alimentares são causadas por microrganismos produtores de toxinas (toxicogênicos), que ingeridos junto com os alimentos, dentro do hospedeiro, se multiplicam, esporulam ou sofrem lise, liberando suas toxinas na luz intestinal. Já as intoxicações alimentares são síndromes causadas pela ingestão de alimentos, contendo toxinas pré-formadas, em decorrência da intensa proliferação do microrganismo no alimento (BRASIL, 2010a; TONDO BARTZ, 2011).

Nesse contexto, observa-se que a gravidade das DVA implica em um impacto significativo à saúde pública, por ter distribuição geográfica universal, uma incidência elevada, apesar das taxas de mortalidade e letalidade serem baixas. Entretanto, ainda observa-se a dificuldade de se estabelecer umnexo causal entre a contaminação dos alimentos, a doença e a morte (BRASIL, 2010a; WHO, 2017).

Vários estudos têm demonstrado a presença de bactérias indicadoras de qualidade microbiológica e bactérias patogênicas em refeições prontas para consumo (ASIEGBU; LEBELO, TABIT, 2016; DENHG; BAKKER; HENDRIKSEN, 2016; DOLAN et al., 2016; SCALLAN et al., 2011; YAHATA et al., 2015), bem como em vegetais crus (CEUPPENS., 2014; BENNET et al., 2015; FAOUR-KLINGBEIL; TODD; KURI, 2016) e alimentos frescos (CALLEJÓN et al., 2015). Entretanto, nem todas as doenças causadas por microrganismos patogênicos veiculados por alimentos, são profundamente conhecidas.

Um estudo retrospectivo de Osei-Tutu e Anto (2016), buscando descrever as tendências e padrões das DVA relatadas no Hospital Ridge em Accra, Gana entre 2009 e 2013, relatou que as doenças comumente encontradas foram gastroenterites, cólera e febre tifoide. Resultado semelhante foi observado por Ameme et al. (2016), que em estudo de coorte retrospectivo, no mesmo país, verificaram que gastroenterite alimentar foi a doença mais encontrada, sendo a *Salmonella spp* e *Clostridium perfringens* os agentes etiológicos mais prováveis.

Scallan et al. (2011) estimaram que a cada ano nos Estados Unidos, cerca de 31 patógenos causaram 37,2 milhões de doenças, dos quais 9,4 milhões foram de origem alimentar.

A maioria (58%) das doenças foi causada por norovírus, seguida por *Salmonella* spp. (11%), *Clostridium perfringens* (10%) e *Campylobacter* spp.(9%). As principais causas de hospitalização foram *Salmonella* spp.(35%), norovírus (26%),*Campylobacter* spp.(15%) e *Toxoplasma gondii* (8%). As principais causas de morte tiveram como agente causal *Salmonella* spp.(28%), *T.gondii* (24%), *Listeria monocytogenes* (19%) e norovírus (11%). Em estudo semelhante, Callejòn et al. (2015) reportaram Norovírus e *Salmonella* spp como os principais agentes etiológicos envolvidos nos surtos de doenças de origem alimentar associados ao consumo de frutas e vegetais frescos nos Estados Unidos e na União Européia.

3 CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS ENVOLVIDOS EM DVA

Os principais agentes patogênicos de origem bacteriana de importância para a saúde pública envolvidos na propagação dos surtos de DVA são: *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*. Além destes, o *Bacillus cereus*, encontrado em solos, também é responsável por inúmeros casos de DVA por contaminar facilmente alimentos como vegetais, cereais e condimentos. Entretanto, vale ressaltar que em refeições prontas para consumo, a presença de microrganismos indicadores é utilizada para avaliar a qualidade microbiológica dos alimentos e apontar riscos de contaminação de origem fecal com a provável presença de patógenos ou microrganismos deterioradores dos alimentos (APHA, 2001; BRASIL, 2010a; FDA, 2012).

3.1 Coliformes

Coliforme é um termo geral para bactérias pertencentes a família Enterobacteriaceae, anaeróbias facultativas, em forma de bastonetes Gram-negativos, não esporulados, com motilidade variável e oxidase negativa, que fermentam a lactose com produção de ácido e gás, em um período de 24 a 48 horas em temperaturas de 35°C a 45°C. Este grupo de bactérias inclui gêneros de origem não fecal, representando, portanto, organismos de vida livre, entendidos de forma simplificada como bactérias ambientais, assim como gêneros de origem fecal que são encontrados no intestino de humanos e animais endotérmicos (BRASIL, 2004c; PARUCH; MAHLUM, 2012)

Os coliformes totais são enterobactérias capazes de desenvolver em presença de sais biliares ou agentes tensoativos e que fermentam a lactose a 35°C com produção de ácido, gás e

aldeído. Dentro deste grupo estão inclusas algumas espécies pertencentes aos gêneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*, sendo a *Escherichia coli* a única de origem fecal. O grupo dos coliformes termotolerantes ou a 45°C, é um subgrupo dos coliformes totais resistentes a altas temperaturas e, portanto, são capazes de fermentar a lactose com produção de gás a 44,5° - 45°C em 24 a 48 horas (APHA, 2001).

Ressalta-se ainda que o índice de coliformes totais avalia as condições higiênicas, enquanto que o de coliformes termotolerantes é indicativa de contaminação fecal recente e fornece, com maior segurança, informações sobre eventual presença de patógenos e, são comumente utilizados para avaliar as condições higiênicossanitárias por meio de práticas de higiene inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento dos alimentos (FDA, 2013; OLIVEIRA e al., 2010; PARUCH; MAHLUM, 2012).

Em estudo conduzido entre 2000 e 2010, com a finalidade de identificar os riscos biológicos críticos e os alimentos associados consumidos no Distrito Federal, foi observado a presença de coliformes termotolerantes em 9% das mostras. Além disso, o estudo demonstrou que a determinação de microrganismos do grupo coliformes termotolerantes é importante como indicador de contaminação fecal durante a manipulação dos alimentos, tendo encontrado *Escherichia coli* em 7,2% de amostras de leite e produtos lácteos e em 14,9% de amostras de alimentos prontos para o consumo (NUNES; MOTA; ALENCAR, 2013).

3.2 *Escherichia coli*

Dentro do grupo coliformes termotolerantes destaca-se a espécie *Escherichia coli*, uma bactéria comensal, membro da microbiota intestinal de animais endotérmicos. Pertencente à família Enterobacteriaceae é Gram-negativa, não esporulada, anaeróbia facultativa e capaz de fermentar a glicose ou lactose com produção de ácido e gás (APHA, 2001; FDA, 2013; PARUCH; MAHLUM, 2012).

Atualmente, existem seis diferentes patótipos reconhecidos, de acordo com os seus mecanismos de virulência: *Escherichia coli* enteropatogênica (EPEC), *Escherichia coli* enterotoxigênica (ETEC), *Escherichia coli* enteroinvasiva (EIEC), *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) ou produtora da toxina Shiga, *Escherichia coli* enteroagregativa (EAEC) e *Escherichia coli* de aderência difusa (DAEC). Destes, os quatro primeiros grupos são bem conhecidos por serem veiculados por alimentos ou água contaminados, especialmente a EHEC que está frequentemente implicada nos principais surtos de origem alimentar em todo o mundo (ASSEFA; BIHON, 2018; FDA, 2013).

As cepas de *Escherichia coli* apresentam distintos perfis em meio presuntivo de identificação. Isto se deve à grande variabilidade bioquímica que existe entre as cepas, especialmente em relação à produção de gás a partir da fermentação da glicose, fermentação da sacarose e motilidade. No entanto, fermentam a lactose e produzem indol, características que praticamente definem a espécie (APHA, 2001).

A dose infectante da *Escherichia coli* é de 10^8 células e a manifestação clínica inclui quadros de gastroenterite com diferentes graus de gravidade. Pode provocar a síndrome hemolítico urêmica (EHEC), diarreia dos viajantes (ETEC), diarreia severa, não sanguinolenta, prolongada, associada à má-absorção e desnutrição (EPEC), diarreia aquosa, cólica e eventualmente diarreia sanguinolenta (EIEC), entre outros sintomas (BRASIL, 2004c; FDA, 2012; YAHATA et al., 2015).

É um microrganismo conhecido por sua grande diversidade patogênica, sendo responsável por diversos surtos alimentares. Em 2011, gerou um alerta mundial para as práticas de vigilância alimentar, devido a um surto de grande proporção que ocorreu em vários países da Europa, nos Estados Unidos, Canadá associado a cepa O104:H4. Foram notificados, em toda a Europa: cerca de 4 mil casos de diarreia relacionados à bactéria *Escherichia coli*; quase 900 casos de Síndrome Hemolítico Urêmica (SHU) e 48 óbitos (32 por SHU e 16 pela diarreia). No início do surto, as autoridades dos países relacionavam os casos ao consumo de vegetais crus como tomates, pepinos, brotos de alfafa e verduras folhosas, porém os brotos de alfafa orgânicos e alguns tipos de feijões produzidos em duas cidades do Norte da Alemanha, foram os causadores dos surtos (ASKAR et al., 2011).

3.3 *Salmonella*

As bactérias do gênero *Salmonella* estão entre os patógenos mais comuns na transmissão de DVA. Constituem o grupo mais complexo da família Enterobacteriaceae, sendo que, morfológicamente, são bastonetes curtos Gram-negativos, geralmente móveis, anaeróbios facultativos, não produtores de esporos, relativamente termosensíveis, podendo ser destruídos a 60°C, em 15 a 20 minutos. Este microrganismo fermenta a glicose produzindo ácido e gás e são capazes de utilizar o citrato como a única fonte de carbono, com exceção de *Salmonella* Typhi, *Salmonella* Pullorum e *Salmonella* Gallinarum. Sua temperatura ótima de multiplicação é de cerca de 38°C e a mínima em torno de 5°C (BRASIL, 2011; FDA, 2012).

Atualmente, o gênero está constituído de duas espécies geneticamente distintas: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*, sendo que a primeira está dividida em seis

subespécies (*enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica*). A subespécie *entérica* engloba 1.586 sorovares e é a única subespécie que contém agentes patogênicos em humanos e animais (BRASIL, 2011; ISSENHUTH-JEANJEAN et al., 2014).

Amplamente distribuída na natureza, a *Salmonella* pode colonizar o trato intestinal de homem e animais. Em função da sua capacidade de disseminação no ambiente, a bactéria pode contaminar produtos frescos, tanto durante o cultivo, pela água, solo, insetos e outros animais que estão contaminados com material fecal, quanto durante a preparação, por meio de contaminação cruzada, bem como, por portadores assintomáticos (FDA, 2012; TONDO; RITTER; CASARIN, 2015).

Inúmeros surtos causados por *Salmonella* são relatados, envolvendo diversos tipos de alimentos. Verifica-se, no entanto, que a carne de aves e outros tipos de carnes são os mais envolvidos. As salmoneloses também estão associadas à laticínios e queijos, veiculadas por leite cru ou inadequadamente pasteurizado, sorvetes, produtos elaborados à base de ovos, como as maioneses caseiras e sobremesas de fabricação caseira (TONDO; BARTZ, 2011).

3.4 *Staphylococcus aureus*

As bactérias do gênero *Staphylococcus*, pertencem a família Sthaphylococcaceae, são cocos Gram-positivos, produtores de toxinas, anaeróbios facultativos, com maior crescimento sob condições aeróbias, quando então, produzem catalase. Várias espécies fazem parte desse gênero, porém as de interesse em alimentos são *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus chromogens*, *Staphylococcus intermedius*, sendo a espécie *aureus* a mais importante (HENNEKINNE; BUYSER; DRAGACCI, 2012).

As bactérias do gênero *Staphylococcus*, principalmente aquelas produtoras de coagulase, como *Staphylococcus aureus*, produzem uma grande variedade de fatores de patogenicidade e são as mais comumente envolvidas nos quadros de intoxicação alimentar, resultante da produção de enterotoxinas. As enterotoxinas são proteínas de baixo peso molecular classificadas em cinco sorotipos (A, B, C₁, C₂, C₃, D e E) e os mais recentes (G, H e I), todos com atividade emética. Essas enterotoxinas são relativamente resistentes ao calor e às enzimas proteolíticas (tripsina e pepsina) o que lhes permite transitar no trato digestivo (FDA, 2012).

A intoxicação alimentar estafilocócica resulta da ingestão de enterotoxina pré-formada no alimento por cepas enterotoxigênicas de *Staphylococcus aureus* e os sintomas podem variar de acordo com o grau de susceptibilidade do indivíduo, concentração e quantidade consumida

no alimento (HENNEKINNE; BUYSER; DRAGACCI, 2012). Os fatores que mais predisõem a contaminação por estafilococos vêm justamente da manipulação inadequada dos alimentos, resultado da contaminação cruzada ou da exposição a temperaturas favoráveis ao seu crescimento. Apesar de sua maior ocorrência estar relacionada às mãos e orofaringe dos manipuladores de alimento, a origem contaminante advinda de superfícies e dos utensílios também deve ser considerada (OTHMAN et al., 2018).

3.4 *Bacillus cereus*

Bacillus cereus, é uma bactéria Gram-positiva, aeróbia facultativa, mesófila, em forma de bastonete, capaz de produzir esporos e diferentes toxinas. Este microrganismo encontra-se amplamente disseminado na natureza, sendo isolado, com frequência à partir de material orgânico em decomposição, água, solo, vegetais, cereais e trato intestinal de animais e insetos. É frequentemente encontrado em alimentos ricos em amidos, devido à capacidade de formar endósporos resistentes a altas temperaturas apresentando capacidade de sobrevivência à desidratação e a irradiação, além de produzir toxinas em uma grande variedade de alimentos (APHA, 2001; OSIMANI; AQUILANTI; CLEMENTI, 2018; TEWARI e ABDULLAH, 2015).

A patogenicidade do *Bacillus cereus* está associada à capacidade de produção de toxinas, sendo elas: três tipos de toxina diarreica, a toxina emética, quatro tipos de hemolisinas e três tipos diferentes de fosfolipase. Além disso, há presença de uma proteína na parede celular, responsável pela adesão do microrganismo. Contudo, a habilidade de produção destes fatores de virulência varia de acordo com as cepas (BOTTONNE, 2010).

As cepas causadoras de DVA estão associadas a duas formas distintas de gastroenterites, denominadas de síndrome diarreica e síndrome emética. A síndrome diarreica, ocorre quando as toxinas são produzidas durante a multiplicação no intestino delgado e causa toxinfecções alimentares. O período de incubação pode variar de 8 a 24 horas e as principais manifestações clínicas são diarreia intensa, dores abdominais, tenesmos retais, raramente ocorrendo náuseas e vômitos. Já a síndrome emética costuma ser mais grave e aguda do que a diarreica. É desencadeada pela ingestão da toxina pré-formada em alimentos que não foram armazenados em condições ideais de temperatura, desta forma, permitindo a germinação dos esporos e sua proliferação, podendo causar as intoxicações alimentares. Os sintomas caracterizam-se por períodos de incubação curtos, que podem variar de meia a seis horas, causando vômitos, náuseas e mal-estar geral e, em alguns casos também diarreia, com 6 a 24 horas de duração. Ambas são autolimitadas e a dose infectante pode variar de 10^5 a 10^7 células (síndrome

diarreica) e 10^5 a 10^8 (síndrome emética) (FDA, 2012; OSIMANI; AQUILANTI; CLEMENTI, 2018).

3.5 *Clostridium*

Algumas espécies do gênero *Clostridium* são clinicamente importantes, como o *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium difficile* e *Clostridium tetani*. Entretanto, no contexto das DVA, o *Clostridium perfringens* e o *Clostridium botulinum*, causam intoxicações ou toxinfecções alimentares (APHA, 2001).

As cepas de *Clostridium perfringens* são classificadas em cinco tipos (A,B,C, D e E) e produzem quatro toxinas extra celulares (α -toxina, β -toxina, ϵ -toxina e I- toxina). Todos os cinco tipos produzem a α -toxina, a β -toxina é produzida por *Clostridium perfringens* B e C, a ϵ -toxina por *Clostridium perfringens* tipo B e D e a I- toxina é produzida pelo tipo E (DOLAN et al., 2016; MIYAMOTO; NAGAHAMA, 2016).

Este microrganismo é responsável por dois tipos de toxinfecção alimentar, a forma clássica (cepas do tipo A) e a enterite necrótica (cepas do tipo C). Os sintomas clínicos caracterizam-se por sintomas de cólicas abdominais e diarreias que iniciam 8 a 12 horas após o consumo do alimento contendo grandes quantidades de microrganismos (10^6 a 10^7 células por grama de alimento ou mais). Na enterite necrótica, que é considerada rara, além dos sintomas citados, pode-se observar diarreia sanguinolenta, algumas vezes vômito e inflamação do intestino delgado, podendo ser fatal (APHA, 2001).

Clostridium botulinum é uma bactéria Gram-positiva pertencente à família Bacillaceae, em forma de bastonetes móveis, formadora de esporos, que produzem uma neurotoxina de importância significativa em nível de saúde pública. Causa uma doença de origem alimentar denominada de botulismo, a qual é uma intoxicação causada pela ingestão da neurotoxina pré-formada no alimento. Existem sete tipos de *Clostridium botulinum* (A, B, C, D, E, F e G) que são diferenciados entre si pela antigenicidade da toxina. Os sintomas do botulismo são: visão dupla, náusea, vômito, fadiga, tontura, dores de cabeça, garganta e nariz secos e falhas respiratórias (APHA, 2001; FDA, 2012).

4 SURTOS DE DVA NOTIFICADOS E INVESTIGADOS NA BAHIA

A partir da implantação do Sistema VE-DTA no Brasil, as informações sobre surtos de DVA puderam ser sistematizadas, analisadas e divulgadas em boletins epidemiológicos eletrônicos, que podem ser acessadas por toda a população. Conforme a Portaria SVS/MS nº 2.472, de 31 de agosto de 2010, todo surto de DVA deve ser notificado em 24 horas às autoridades locais de saúde e investigado imediatamente. A unidade notificadora deve encaminhar os dados sobre o surto por meio de ficha específica do SINAN (BRASIL, 2010b).

A investigação de um surto de DVA se embasa em quatro eixos principais: (1) a investigação epidemiológica propriamente dita, por meio de formulários com entrevistas aos envolvidos no surto, para identificar o veículo de transmissão e o provável agente etiológico. As unidades de saúde devem realizar a notificação imediata ao setor municipal de saúde responsável pela Vigilância Epidemiológica, em um prazo de até 24 horas; (2) as amostras clínicas de pacientes, alimentos e água coletadas, que são enviadas ao LACEN para investigação laboratorial; (3) a investigação ambiental, ou seja, averiguação do local de ocorrência do surto para se detectar os fatores contribuintes que possibilitaram o surgimento do mesmo e (4) concluída a investigação do caso, a equipe de vigilância epidemiológica condensa as informações na ficha de investigação de surto de DVA e registra no SINAN para a produção de informes e boletins epidemiológicos (Figura 2) (BRASIL, 2010a).



Figura 2 - Fluxograma de notificação e investigação de surto de DVA
Fonte: BRASIL, 2018

Com base nos relatórios finais de investigação de surtos de DVA ocorridos no Estado da Bahia foi possível constatar que entre os anos de 2013 e 2017, foram notificados no Sistema de Vigilância Epidemiológica do Estado da Bahia e registrados no SINAN, 65 surtos de DVA, que resultaram em 1.182 doenças, 158 hospitalizações e uma morte (Tabela 2).

No ano de 2013, os relatórios de surtos mostraram 23 surtos e, no ano de 2016, este número foi de seis surtos. Mais de 78% dos surtos investigados ocorreram nos anos de 2013 (n=23), 2014 (n=13) e 2017 (n=15).

Tabela 2 – Registro do número de surtos de doenças veiculadas por alimentos, casos, hospitalizações e óbitos, por ano, na Bahia, entre os anos de 2013 a 2017.

Ano	Surtos		Casos		Hospitalizações		Óbitos	
	n	%	N	%	n	%	n	%
2013	23	35,4	450	38,1	94	59,5	1	100
2014	13	20	222	18,8	11	7	0	0
2015	8	12,3	44	3,7	22	14	0	0
2016	6	9,2	53	4,5	2	1,3	0	0
2017	15	23,1	413	34,9	29	18,2	0	0
Total	65	100	1.182	100	158	100	1	100

Fonte: SINAN/SVS/Ministério da Saúde (BRASIL, 2018)
n = número de amostras

A maior ocorrência de surtos de DVA no período de 2013 a 2017 foi em alojamento, no local de trabalho, entre outros (n=28; 43,07%) seguida de outros (n=12; 18,46%), não havendo entretanto, identificação nos registros da Vigilância Epidemiológica quanto à localização dos surtos (área urbana ou rural). Os demais surtos ocorreram em restaurantes, padarias e similares (n=9; 13,85%), hospitais e unidades de saúde (n=6; 9,23%), residências (n=4; 6,15%), creches e escolas (n=3; 4,62%), eventos (n=2; 3,08%) e casos dispersos em bairros (n=1; 1,54%).

Com relação aos microrganismos envolvidos, os indicadores do grupo dos coliformes, e *Escherichia coli*, foram os mais frequentes, seguido de estafilococos coagulase - positiva, clostrídios sulfito redutores e *Salmonella* spp. O agente etiológico *Bacillus cereus* não foi identificado nesse período. Porém, o número mais representativo foi referente ao número de agentes não identificados (86,15%) (Tabela 3).

Tabela 3 - Distribuição anual dos agentes etiológicos de DVA identificados em surtos investigados no período de 2013 a 2017, na Bahia

Agentes	2013	2014	2015	2016	2017	Total	% ¹
Não identificado	19	11	8	5	13	56	86,15
Coliformes	1	1	-	-	1	3	4,61
<i>Escherichia coli</i>	-	1	-	-	1	2	3,08
Estafilococos coagulase-positiva	2	-	-	-	-	2	3,08
Clostrídios sulfito redutores	-	-	-	1	-	1	1,54
<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella spp</i>	1	-	-	-	-	1	1,54
Total (N)	23	13	8	6	15	65	100

¹ Percentual das ocorrências por agentes em relação ao total de ocorrências confirmadas no período - nenhuma ocorrência (zero)

Fonte: SINAN/SVS/Ministério da Saúde (BRASIL, 2018)

Também foram avaliados os alimentos implicados nos surtos de DVA. Os alimentos suspeitos de serem os causadores foram identificados em 23,08% (n=15) dos casos, sendo que o percentual de alimentos ignorados, ou seja, com ausência de registro de alimentos relacionados aos surtos, chegou a 76,92% (n=50). Os principais veículos de transmissão foram: preparações mistas (alimentos que possuem em sua composição ingredientes que pertencem a grupos diferentes) e os múltiplos alimentos (registro de dois ou mais alimentos que foram apontados como responsáveis pelo surto) (n= 6; 9,23%) cada, seguido de doces e sobremesas (n=1; 1,54%), leite e derivados (n=1; 1,54%) e hortaliças (n=1; 1,54%).

Com relação à população acometida, dos 1.182 indivíduos que adoeceram, a maioria (60,3%) encontrava-se na faixa etária entre 20 e 49 anos. Os sinais e sintomas mais frequentes foram diarreia seguida de dor abdominal, náuseas e vômitos (Figura 3).

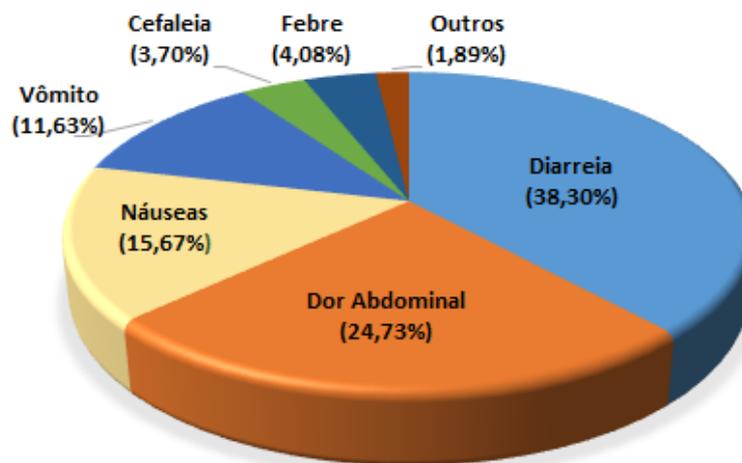


Figura 3 - Distribuição dos sintomas causados pelos surtos investigados de DVA no Estado da Bahia no período de 2013 a 2017.

Fonte: SINAN/SVS/Ministério da Saúde (BRASIL, 2018)

As 65 notificações de surtos de DVA registradas no período de 2013 a 2017 ocorreram em 30 municípios diferentes. Destes, apenas nove municípios (Salvador, Feira de Santana , Porto Seguro, Ilhéus, Iraquara, Lauro de Freitas, Baixa Grande, São Sebastião do Passé e Simões Filho) tiveram notificações de um ou mais surtos, dado considerado insuficiente e preocupante frente ao conjunto de 417 municípios que compõem o Estado da Bahia e também o intervalo de tempo de cinco anos (Tabela 4).

Tabela 4 - Distribuição dos surtos de DVA notificados pelo SINAN, segundo o número de ocorrências nas diferentes localidades do Estado da Bahia, no período de 2013 a 2017.

Município de ocorrência	N	%
Salvador	20	30,80%
F.Sanatana	06	9,23%
Porto Seguro	05	7,70%
Ilhéus	03	4,60%
Iraquara	02	3,07%
L. de Freitas	02	3,07%
Baixa Grande	02	3,07%
São.S. Passé	02	3,07%
Simões Filho	02	3,07%
Amargosa	01	1,54%
Jequié	01	1,54%
Mutuípe	01	1,54%
São F. Conde	01	1,54%
Umburanas	01	1,54%
Barra do Mendes	01	1,54%
Caculé	01	1,54%
Camaçari	01	1,54%
C. Sales	01	1,54%
Casa Nova	01	1,54%
Coronel Sá	01	1,54%
Cruz das Almas	01	1,54%
Dias Dávila	01	1,54%
Encruzilhada	01	1,54%
Ibiassucê	01	1,54%
Juazeiro	01	1,54%
M. do Morro	01	1,54%
Sapeaçu	01	1,54%
Uibaí	01	1,54%
Várzea do poço	01	1,54%
Xique Xique	01	1,54%

Fonte: SINAN/SVS/Ministério da Saúde (BRASIL, 2018)

A Tabela 5, descreve os principais fatores envolvidos nos surtos de DVA onde a manipulação/preparação inadequada, conservação inadequada e matéria-prima imprópria, foram os principais responsáveis.

Tabela 5 – Fatores causais (%) relacionados à ocorrência dos surtos de DVA no Estado da Bahia, no período de 2013 a 2017.

Fator causal	Ano				
	2013 n= 23	2014 n=13	2015 n=8	2016 n=6	2017 n=12
Matéria-prima imprópria	13,0%	7,7%	12,5%	16,7%	8,3%
Conservação inadequada	43,5%	7,7%	12,5%	33,3%	25,0%
Manipulação/preparação inadequada	43,5%	30,8%	37,5%	33,3%	41,7%
Outros	8,7%	7,7%	0%	16,7%	0,0%

n= número de amostras

Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde (BRASIL, 2018)

A única morte registrada no período estudado ocorreu no ano de 2013, devido a um surto que afetou seis pessoas em uma residência, na cidade de Casa Nova, a 573 km da capital baiana. Nesse caso, o agente etiológico envolvido foi a *Salmonella* spp., entretanto, o alimento incriminado não foi identificado e o critério de investigação epidemiológica foi inconclusivo.

Os critérios de confirmação e encerramento dos surtos incluídos nos 65 relatórios investigados foram a investigação laboratorial clínico epidemiológico (n=25; 38,47%), seguido da investigação laboratorial bromatológica (n= 7; 10,77%). Os critérios de confirmação inconclusivos (quando o alimento responsável pelo surto não é determinado) e ignorados representaram 24,61% e 13,84%, respectivamente .

De acordo com Newell et al. (2010) deve haver um diálogo constante entre os especialistas em segurança de alimentos com habilidades multidisciplinares para sinalizar novos surtos, monitorar as tendências de mudanças em doenças já reconhecidas, detectar patógenos emergentes e entender as rotas de transmissão, de modo a desenvolver estratégias eficazes na cadeia alimentar com a finalidade de controle e prevenção das DVA.

REFERÊNCIAS

- AMEME, D. K.; ALOMATU, H.; ANTOBRE-BOATENG, A.; ZAKARIA, A.; ADDAI, L.; FIANKO, K.; JANNEH, B.; AFARI, E. S.; NYARKO, K.M.; SACKEY, S.O.; WURAPA, F. Foodborne disease outbreak in a resource-limited setting: a tale of missed opportunities and implications for response. **Pan African Medical Journal**, v. 23, n. 1, 2016
- ALVES, M. G.; UENO, M. *Self-service* restaurants: food safety and sanitary quality. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 573-580, 2010.
- APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington. 4ed.2001
- 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.
- ASKAR, M.; FABER, M.S.; FRANK, C.; BERNARD, H.; GILSDORF, A.; FRUTH, A.; PRAGER, R.; HOHLE, M.; SUESS, T.; WADL, M.; KRAUSE, G.; STARK, K.; WERBER D. Update on the ongoing outbreak of haemolytic uraemic syndrome due to Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) serotype O104, Germany, May 2011. **Eurosurveillance**, v. 16, n. 22, p. 19883, 2011.
- ASSEFA, A.; BIHON, A. A systematic review and meta-analysis of prevalence of *Escherichia coli* in foods of animal origin in Ethiopia. **Heliyon**, v. 4, n. 8, p. e00716, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFEIÇÕES COLETIVAS (ABERC). **Mercado Real** [Internet]. São Paulo: ABERC, 2018. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>> Acesso em: 19 mai. 2018.
- BEZERRA, I.N.; MOREIRA, T.M.V.; CAVALCANTE, J.B., SOUZA, A.M.; SICHIERI, R. Consumo de alimentos fora do lar no Brasil segundo locais de aquisição. **Rev. Saúde Pública**, v. 51, p. 1-8, 2017.
- BENNETT, S. D. LITRELL, K.W. HILL, T.A.; MAHOVIC, M.; BEHRAVESH, C.B. Multistate foodborne disease outbreaks associated with raw tomatoes, United States, 1990–2010: a recurring public health problem. **Epidemiology and Infection**, v. 143, n. 07, p. 1352-1359, 2015.
- BOTTONE, E. J. *Bacillus cereus*, a volatile human pathogen. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 23, n. 2, p. 382-398, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de 02 de Janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 10 jan.2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.031/GM de 23 de setembro de 2004. Dispõe sobre a organização do Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set.2004a. Disponível em: <

http://www.castelo.fiocruz.br/vpplr/laboratorio_referencia/portarias/PORTARIA_2031.pdf. Acesso em: 16 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamentos Técnicos sobre de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 set.2004b. Disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=25129&Word>>. Acesso em 19 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Editora MS, 2010a. 158p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SVS nº 2.472, de 31 de agosto de 2010. Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo território nacional e estabelecer fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais de serviços de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 set.2010b. Disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=25129&Word>>. Acesso em 19 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº1428/MS de 26 de novembro de 1993. Aprova o regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, as diretrizes para o estabelecimento de boas práticas de produção e de prestação de serviços na área de alimentos e o regulamento técnico para o estabelecimento de padrões de identidade e qualidade (PIQ's) para serviços e produtos na área de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 nov.1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella***. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.60p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Dados Epidemiológicos – Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil período 2000 a junho 2017**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BYRD-BYRD-BREDBENNER, C.; BERNING, J.; MARTIN-BIGGERS, J.; QUICK, V. Food safety in home kitchens: a synthesis of the literature. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, n. 9, p. 4060-4085, 2013.

CASTRO, F.T.; TABAI, K.C.; BARBOSA, C.G.; DORNA, N.S. Restaurantes *self-services*: situação higiêncio-sanitária dos shoppings do município do Rio de Janeiro. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, v. 26, n. 2, p. 87-101, 2006.

CALLEJÓN, R. M.; RODRÍGUEZ-NARANJO, I.; UBEDA, C.; HORNEDO-ORTEGA, R.; GARCIA-PARRILLA, C.; TRONCOSO, A.M. Reported foodborne outbreaks due to fresh produce in the United States and European Union: trends and causes. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 12, n. 1, p. 32-38, 2015.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Surveillance Foodborne Disease Outbreak United States, 2016: Annual Report**. Atlanta, GA: CDC, 2016. Disponível em: < <https://www.cdc.gov/fdoss/annual-reports/2016-report-highlights.html> > Acesso em: 11 dez. 2018.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **CDD and Food Safety**. CDC, 2018. Disponível em: < <https://www.cdc.gov/foodsafety/cdc-and-food-safety.html> > Acesso em: 24 jul. 2018.

CEUPPENS, S. HESSEL, C. T.; RODRIGUES, R. Q.; BARTZ, S; TONDO, E.C.; UYTENDAELE, M. Microbiological quality and safety assessment of lettuce production in Brazil. **International Journal of Food Microbiology**, v. 181, p. 67-76, 2014.

CODEX ALIMENTARIUS. Oficial Standards. 2003. Disponível em: < http://www.actionlive.pt/docs/actionalimentar/codex_alimentarius_VersaoPortuguesa_2003.pdf > Acesso em 03 out. 2018.

DENHG, X.; DEN BAKKER, H. C.; HENDRIKSEN, R. S. Genomic Epidemiology: Whole-Genome-Sequencing-Powered Surveillance and Outbreak Investigation of Foodborne Bacterial Pathogens. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 7, p. 353-374, 2016.

DOLAN, G. P.; FOSTER, K.; LAWLER, J.; AMAR, C.; SWIFT, C.; AIRD, H.; GORTON, R. An epidemiological review of gastrointestinal outbreaks associated with *Clostridium perfringens*, North East of England, 2012–2014. **Epidemiology and Infection**, v. 144, n. 07, p. 1386-1393, 2016.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). **The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2016**; EFSA Journal. 2017 Disponível em: < <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.5077> . Acesso em: 19 de mai.2018.

FAOUR-KLINGBEIL, D.; TODD, E. C. D; KURI, V. Microbiological quality of ready-to-eat fresh vegetables and their link to food safety environment and handling practices in restaurants. **Food Science and Technology**, v. 74, p. 224-233, 2016.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. **Bacteriological Analytical Manual: Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria**. 2013. Disponível em: < <https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm> > . Acesso em 24 Jul 2018.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. **Bad bug book. Handbook of foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins** (2nd ed.). 2012. Disponível em: < <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM297627.pdf> > . Acesso em 24 Jul 2018.

HENNEKINNE, J. A.; DE BUYSER, M. L.; DRAGACCI, S. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 36, n. 4, p. 815-836, 2012.

IBGE.BR. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares-POF (2008-2009). Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>> Acesso em 19mai 2018.

ISSENHUTH-JEANJEAN, S.; ROGGENTIN.P.; MIKOLEIT, M.; GUIBOURDENCHE, M.; PINNA, E.; NAIR,S.; FIELDS, P.I.; WEILL,F.X. Supplement 2008–2010 (no. 48) to the White–Kauffmann–Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, v. 165, n. 7, p. 526-530, 2014.

JONES, T. F.; ANGULO, F.J. Eating in restaurants: a risk factor for foodborne disease?. **Clinical Infectious Diseases**, v. 43, n. 10, p. 1324-1328, 2006.

LEAL, D. O crescimento da alimentação fora do domicílio. **Rev. Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.17, n.1, p. 123-132, 2010.

MEDEIROS, L.B.; PEREIRA, L. C.; SACCOL, A. L.F. Atitudes de risco dos consumidores em *self-service*. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 4, p. 737-740, 2012.

MIYAMOTO, K.; NAGAHAMA, M. *Clostridium*: food poisoning by *Clostridium perfringens*. **Encyclopedia of Food and Health**, p. 149-154, 2016.

NATIONAL RESTAURANT ASSOCIATION (NRA). **2017 Restaurant Industry Pocket FactBook** [Internet]. Washington, DC: National Restaurant Association, 2018. Disponível em: <<http://www.restaurant.org/News-Research/Research/Facts-at-a-Glance>>. Acesso em 19 mai. 2018

NEWELL, D. G.; KOOPMANS, M.; VERHOEF, L.; DUIZER, E.; AIDARA-KANE, A.; SPRONG, H.; OPSTEEGH.; LANGELAAR.; THREFFALL.; SCHEUTZ.; GIESSEN, J.V.D.; KRUSE, H. Food-borne diseases—the challenges of 20years ago still persist while new ones continue to emerge. **International journal of food microbiology**, v. 139, p. S3-S15, 2010.

NUNES, M. M.; MOTA, A. L. A.; CALDAS, E. D. Investigation of food and water microbiological conditions and foodborne disease outbreaks in the Federal District, Brazil. **Food control**, v. 34, n. 1, p. 235-240, 2013

OLIVEIRA, A.B.A, PAULA, C.M.D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M.R.I.; TONDO, E.C. Doenças Transmitidas por Alimentos: Principais Agentes Etiológicos, Alimentos Envolvidos e Fatores Predisponentes. **Clinical & Biomedical Research**, v. 30, n. 3. P. 279-285, 2010.

OSEI-TUTU, B.; ANTO, F. Trends of reported foodborne diseases at the Ridge Hospital, Accra, Ghana: a retrospective review of routine data from 2009-2013. **BMC Infectious Diseases**, v. 16, n. 1, p. 139, 2016.

OTHMAN, B.R.; KUAN, C.H.; MOHAMMED, A.S.; CHEAH, Y.K.; TAN, C.W.; NOVO, C.Y.; THUNG, T.Y.; CHANG, W.S.; LOO, Y.Y.; YOSHITSUGU, N.; NISHIBUCHI, M.; RADU, F. Occurrence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in raw shellfish at retail markets in Malaysia and antibacterial efficacies of black seed (*Nigella sativa*) oil against MRSA. **Food Control**, v. 90, p. 324-331, 2018.

- OSIMANI, A.; AQUILANTI, L.; CLEMENTI, F. *Bacillus cereus* foodborne outbreaks in mass catering. **International Journal of Hospitality Management**, v. 72, p. 145-153, 2018.
- PARUCH, A. M.; MAHLUM, T. Specific features of *Escherichia coli* that distinguish it from coliform and thermotolerant coliform bacteria and define it as the most accurate indicator of faecal contamination in the environment. **Ecological Indicators**, v. 23, p. 140-142, 2012.
- REBOUÇAS, L. T.; SANTIAGO, L. B.; MARTINS, L. S.; MENEZES, A. C. R.; ARAÚJO, M. D. P. N.; CASTRO ALMEIDA, R. C. Food safety knowledge and practices of food handlers, head chefs and managers in hotels' restaurants of Salvador, Brazil. **Food Control**, v. 73, p. 372-381, 2017.
- SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo. Portaria/SVS/MS nº 05, de 09 de abril de 2013. **Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 abr. 2013.
- SCALLAN, E.; HOEKSTRA, R. M.; ANGULO, F. J.; TAUXE, R. V.; WIDDOWSON, M. A.; ROY, S. L.; JONES, L.J.; GRIFFIN, P. M. Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. **Emerging Infectious Diseases**, v. 17, n. 1, p. 7, 2011.
- SANTOS, A.R. A rede laboratorial de Saúde Pública e o SUS. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 6, n. 2, p. 7-14, 1997.
- TEWARI, A.; ABDULLAH, S. *Bacillus cereus* food poisoning: international and Indian perspective. **Journal of food science and technology**, v. 52, n. 5, p. 2500-2511, 2015.
- TONDO, E.C.; BARTZ, S. **Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos**. Porto Alegre: 1ª ed. Sulina, 2011. 263 p.
- TONDO, E. C.; RITTER, A. C.; CASARIN, L. S. Involvement in foodborne outbreaks, risk factors and options to control *Salmonella* Enteritidis SE86: an important food pathogen in Southern Brazil. **Salmonella Prevalence, Risk Factors and Treatment Options**, p. 65-77, 2015.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Foodborne disease outbreaks. Guidelines for investigation and control**. World Health Organization, p. 1-162. 2008
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Inocuidade de los alimentos**. World Health Organization. 2017. Disponível em: < <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>> Acesso em: 19 de mai.2018
- YAHATA. Y.; MISAKI, T.; ISHIDA, Y.; NAGIRA, M.; WATAHIKI, M.; ISOBE, J.; TERAJIMA, J.; IYODA, S.; MITOBE, J.; OHNISHI, M.; SATA, T.; TANIGUCHI, T.; TADA, Y.; N. OKABE. Epidemiological analysis of a large enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O111 outbreak in Japan associated with haemolytic uraemic syndrome and acute encephalopathy. **Epidemiology and Infection**, v. 143, n. 13, p. 2721-2732, 2015.

CAPÍTULO II: MANUSCRITO DO ARTIGO

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE REFEIÇÕES DE RESTAURANTES TIPO *SELF-SERVICE* EM SALVADOR E SUA RELAÇÃO COM AS DOENÇAS VEICULADAS POR ALIMENTOS NA BAHIA, BRASIL

Autores

Joselene Conceição Nunes Nascimento^{a,b}, Danilo Moreira Vilas Boas^{a,b}, Clícia Capibaribe Leite^b, Victor Otero Martinez^c, Cleber Alberto Schmidt^c, Alaíse Gil Guimarães^a.

Endereço dos Autores

^a Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, BA, CEP: 40.170-290, Salvador, Bahia, Brasil

^b Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, CEP: 40.170-290, Salvador, Bahia, Brasil

^c Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, CEP: 40.170-290, Salvador, Bahia, Brasil

***Autor Correspondente.** Joselene Conceição Nunes Nascimento (lene_ufba@hotmail.com)

Endereço de e-mail dos outros autores

Alaíse Gil Guimarães (alaise@ufba.br)

Danilo Moreira Vilas Boas (danilo_mvb1808@hotmail.com)

Clícia Capibaribe Leite (clicia@ufba.br)

Victor Otero Martinez (victor_otero1@hotmail.com)

Cleber Alberto Schmidt (cas1376@gmail.com)

RESUMO

As Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) constituem um dos principais problemas de saúde pública no Brasil. Nos últimos anos ocorreram várias transformações nos hábitos alimentares, sendo que os processos de globalização e industrialização vem atuando como fator determinante, gerando transformações significativas no estilo de vida da população brasileira. Com esse advento surgiu a necessidade da alimentação fora das residências o que configura em risco muitas vezes à saúde do consumidor. No Brasil, as DVA são causadas principalmente por microrganismos patogênicos, como a *Salmonella* spp, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Os fatores que contribuem para as DVA são a exposição dos alimentos a temperaturas inadequadas, acondicionamento de forma errônea e contaminação cruzada, sendo o manipulador de alimento o principal responsável pelos surtos. Partindo desse pressuposto, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de refeições servidas em restaurantes do tipo *self-service* de Salvador – BA e Mesorregião Metropolitana de Salvador. Para tal foram avaliados os relatórios de análises microbiológicas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal da Bahia e as informações sobre surtos de DVA registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), para o Estado na Bahia, Brasil, no período de 2013 a 2017. Foram avaliados de 5.146 relatórios de análises, dos quais 807 (15,68%) apresentaram não conformidade com a legislação brasileira. Os alimentos foram agrupados em dez diferentes grupos. Entre esses, os grupos pastas para canapés e sanduíches representando 57,14% dos alimentos, saladas ao molho de maionese e similares, 48,39%, saladas mistas, 38,11%, saladas cruas, 34,21% e pescados e similares crus, 25,86% foram os grupos que tiveram o maior percentual de não conformidades. Dentre as amostras não conformes, 784 (94,45%) apresentaram coliformes a 45°C, 27 (3,26%) *Bacillus cereus*, sete (0,84%) estafilococos coagulase-positiva, sete (0,84%) clostrídios sulfitorreduzores e cinco (0,61%) *Salmonella* spp. No Estado da Bahia registrou-se a ocorrência de 65 surtos no período, sendo alimentos mistos e múltiplos alimentos aqueles mais envolvidos (18,46% dos 65 surtos investigados), apesar de 76,2% desses alimentos não terem sido identificados. Este estudo observou que embora ainda seja baixa a notificação, a ocorrência no Estado de surtos de DVA é preocupante o que indica a necessidade de melhoria no sistema de Vigilância Sanitária e Epidemiológica. Assim, destaca-se a necessidade constante da avaliação microbiológica de alimentos, pois além de ser fundamental para o monitoramento e inspeção da qualidade higiênico-sanitária das refeições servidas em restaurantes, contribui para a segurança dos alimentos consumidos pela população e dá suporte aos processos de notificação e avaliação dos surtos junto ao Sistema de Vigilância Epidemiológica.

Palavras-chave: Segurança de Alimentos. Restaurantes. Consumidor. Vigilância Epidemiológica.

1 INTRODUÇÃO

A ocorrência de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) vêm apresentando um aumento significativo, ao longo dos anos, em nível mundial, sendo considerada um problema de saúde pública (BRASIL, 2010; WHO, 2017). Este quadro, em parte, pode ser atribuído ao crescimento dos estabelecimentos que comercializam refeições prontas e rápidas, como as modernas redes de *fast food*, restaurantes, lojas de conveniências, padarias e similares, bem como as novas tendências dos hábitos alimentares dos consumidores (BEZERRA et al., 2017; GOMES; FRANCO; MARTINS, 2013; LEAL, 2010).

Os alimentos servidos em restaurantes têm sido associados com riscos à saúde, em virtude da possibilidade de contaminação (JONES e ÂNGULO, 2006). A investigação de surtos de DVA relacionados a alimentos prontos para consumo têm identificado vários agentes patogênicos de origem alimentar (CALLEJÓN et al., 2015; DOLAN et al., 2016; SCALLAN et al., 2011; YAHATA et al., 2015), sendo a qualidade microbiológica de alimentos servidos em restaurantes objeto de investigação em vários estudos (BATISTA et al., 2017; CASTRO ROSAS et al., 2012; CAMPOS et al, 2013; FAOUR-KLINGBEIL; TODD; KURI, 2016).

Conforme levantamentos epidemiológicos, a perda da qualidade sanitária de refeições e a ocorrência das DVA resultam de um conjunto de fatores, incluindo: manipulação inadequada, contaminação cruzada, higiene deficiente dos utensílios e equipamentos, tempo e temperatura de cocção e, acondicionamento e armazenamento inadequados, bem como falhas no transporte, distribuição e higiene pessoal dos manipuladores (BYRD-BREDBENNER et al., 2013; JONES e ÂNGULO, 2006; REBOUÇAS et al., 2017; WHO, 2017).

De acordo com o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), 48 milhões de casos de doenças veiculadas por alimentos são estimados nos Estados Unidos da América a cada ano, resultando em 128.000 hospitalizações e 3.000 mortes (CDC, 2018). Em 2016, este órgão reportou 839 surtos, que resultaram em 14.259 casos de doenças, 875 hospitalizações e 17 mortes. Dessas notificações, 459 surtos (61%) envolviam alimentos provenientes de restaurantes (CDC, 2016).

Na Europa, a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) e o Centro Europeu de Prevenção e Controle das doenças relataram a ocorrência de 4.786 surtos de origem alimentar, que compreendeu 49.950 casos, 3.869 hospitalizações e 20 óbitos, em 2016. Entre os agentes causadores identificados, os de origem bacteriana foram responsáveis por 33,9% dos surtos (EFSA, 2017).

No Brasil, de acordo com dados do Ministério da Saúde, entre 2013 e 2017, foram notificados 3.399 surtos de origem alimentar, afetando 440.708 pessoas, resultando em 60.325 doentes, com 8.694 hospitalizações e 49 óbitos (BRASIL, 2018). Os fatores causais mais associados incluíram matéria prima imprópria e a conservação e manipulação inadequadas dos alimentos (SINAN, 2017).

Apesar das DVA serem monitoradas e controladas de forma mais efetiva nos países desenvolvidos, a situação dos países em desenvolvimento ainda é grave. Nesses países, incluindo o Brasil, a população está mais propensa a desenvolver DVA, devido à precariedade de saneamento básico, condições de armazenamento e transporte inadequados e falta de conscientização quanto às práticas seguras de higiene (RITTER e TONDO, 2014).

Cabe salientar que, o perfil epidemiológico de DVA no Brasil apresenta fragilidades, principalmente devido às subnotificações, resultando em um quadro de baixo número de ocorrências (BRASIL, 2010; NUNES; MOTA; CALDAS, 2013). Desde 1999, a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), do Ministério da Saúde, implementou o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica de Doenças Veiculadas por Alimentos (VE-DVA) com a finalidade de tornar obrigatória as notificações de surtos de DVA (BRASIL, 2010), no entanto, há assimetrias no funcionamento desse sistema. Entre os vinte e seis Estados brasileiros, a maioria das notificações sobre DVA está registrada nas regiões Sudeste e Sul do país, onde os serviços de Vigilância Sanitária e Epidemiológica são mais ativos.

No funcionamento do sistema (VE-DVA), destaca-se a importância dos laboratórios de diagnósticos na realização das análises laboratoriais capazes de gerar informações que contribuam para a elucidação dos surtos de DVA.

No Brasil, os Laboratórios de Referência, denominados Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN), vinculados à Secretaria Estadual de Saúde, são responsáveis pelas análises laboratoriais de média e alta complexidade de interesse em saúde pública que garantem as ações de Vigilância Epidemiológica através da identificação dos agentes patogênicos envolvidos em surtos de DVA e são instrumentos de apoio as ações de controle sanitário e de transferência de informações ao profissionais e a comunidade, assim como propor medidas de prevenção e controle (BRASIL, 2004; SANTOS, 1997).

Nesse contexto, laboratórios de saúde pública e laboratórios vinculados a instituições de ensino e pesquisa, por meio das análises laboratoriais, podem auxiliar às autoridades de saúde e os profissionais da área na prevenção contra os patógenos responsáveis por surtos de DVA além de direcionarem esforços para um sistema adequado de notificação.

Mediante o apresentado acima, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de refeições servidas em restaurantes do tipo *self-service* de Salvador - BA e Mesorregião Metropolitana de Salvador, a partir da avaliação de relatórios de análises microbiológicas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Universidade Federal da Bahia, e informações sobre surtos de DVA registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), para o Estado na Bahia, Brasil, no período de 2013 a 2017.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se estudo descritivo, transversal, retrospectivo, entre 2013 e 2017, com base em dados coletados de relatórios de análises microbiológicas, realizadas pelo Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia e registros de surtos de doenças veiculadas por alimentos que ocorreram no Estado da Bahia disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), do Departamento de Vigilância Epidemiológica, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

2.1 Avaliação dos Relatórios de Análises Microbiológicas

De acordo com os relatórios, durante o período, foram coletadas 5.146 amostras de diferentes tipos de preparações alimentícias prontas para o consumo, provenientes de restaurantes que serviam alimentos na modalidade *self-service*, na cidade de Salvador e Mesorregião Metropolitana de Salvador, no estado da Bahia, Brasil.

Os alimentos analisados pelo Laboratório foram classificados em grupos, seguindo a seguinte distribuição: 1.498 (29,11%) alimentos proteicos cozidos (carnes, pescados e similares); 232 (4,51%) pescados e similares crus (*sushi*, *sashimi*, etc.); 191 (3,71%) sopas, caldos e molhos cozidos; 1.115 (21,67%) alimentos à base de cereais e grãos; 244 (4,74%) saladas mistas; 631 (12,26%) saladas cozidas (compreendendo verduras, legumes e similares); 31 (0,60%) saladas ao molho de maionese; 915 (17,78%) saladas cruas (compostas de verduras e legumes crus); 282 (5,48%) doces e sobremesas (incluindo tortas, bolos, musses e pudins); e sete (0,14%) pastas e patês para canapés e sanduíches. Os dados sobre os resultados das análises microbiológicas foram recolhidos diretamente do Sistema Informático de Controle de Processos de Análise SCPA.*

* Plataforma Claudpro desenvolvido pela Informática Catarinense Ltda (INFFOC)

As amostras de alimentos de acordo com os relatórios foram submetidas às seguintes análises: determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 45°C, contagem de Estafilococos Coagulase-Positiva (ECP), de *Bacillus cereus* e de Clostrídios Sulfito Redutores (CSR) e pesquisa de *Salmonella* spp, executadas segundo metodologia da *American Public Health Association* (APHA, 2001).

Os resultados obtidos foram comparados com os parâmetros descritos no Anexo I da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001), de acordo com as características de cada grupo de alimentos. As conclusões das análises microbiológicas foram descritas nos relatórios, como sendo aprovadas ou reprovadas frente aos padrões estabelecidos pela referida legislação. As amostras que não se adequaram a legislação foram consideradas como não conformes.

2.2 Informações sobre Surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos na Bahia

Foram obtidas as informações referentes aos surtos na base de dados do SINAN incluindo as seguintes variáveis: “alimento envolvido”, “local de ocorrência”, “agente etiológico”, “número de indivíduos acometidos, entre outros. Alguns dados também consideraram outros critérios de confirmação e encerramento dos surtos, compreendendo a investigação clínico epidemiológico, clínico bromatológico, clínico e inconclusiva.

2.3 Análise Estatística

Os dados referente aos resultados obtidos na avaliação dos relatórios foram analisados no programa estatístico SPSS[®] 21.0 para Windows, sendo realizadas análises descritivas, estimativa da *Odds Ratio* – OR (razão de chances) e aplicação de testes binomiais exatos para identificar diferenças significativas nas taxas de não conformidades dos grupos alimentares. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$, para intervalo de confiança de 95%, com análise bicaudal

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação dos Relatórios: Análises Microbiológicas

Os resultados constantes nos relatórios de análises microbiológicas das refeições provenientes de restaurantes do tipo *self-service* evidenciaram que o número de amostras analisadas aumentou, ao longo do período de estudo, sendo que o número mais elevado ocorreu no ano de 2014 (Figura 1). Provavelmente, por ter sido o ano em que a Copa do Mundo foi realizada no Brasil e alguns jogos foram sediados em Salvador. Portanto, este movimento, refletiu em um aumento do número de consumidores bem como das ações de Vigilância em Saúde e a maior preocupação com a segurança dos alimentos comercializados (BRASIL, 2013; RITTER e TONDO, 2014).

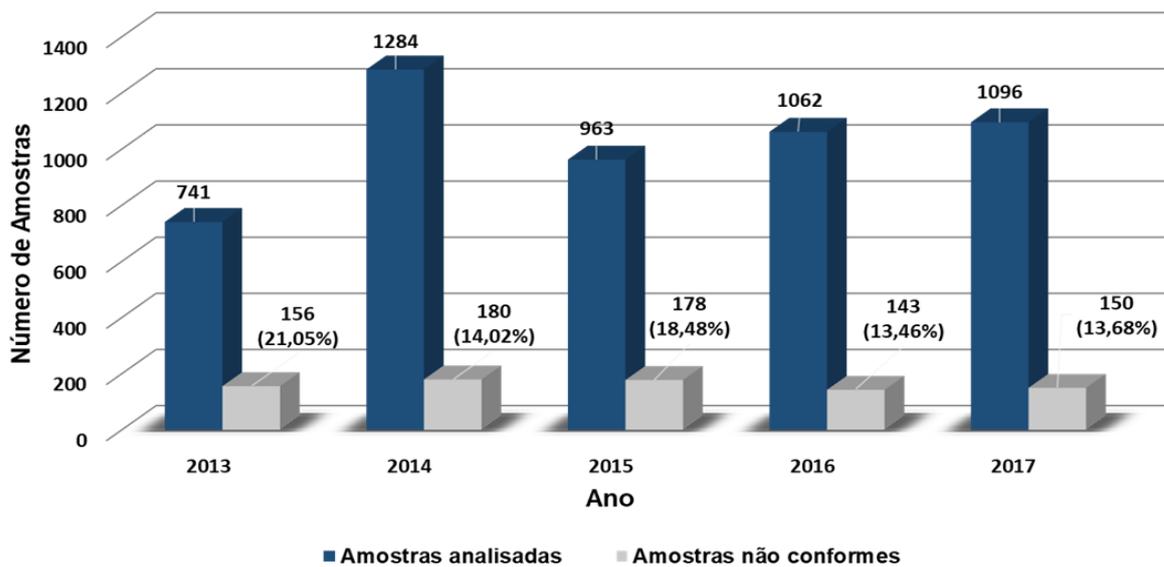


Figura 1- Relação entre o número de refeições prontas para o consumo provenientes de restaurantes do tipo *self-service* analisadas e número e proporção de amostras não conformes, entre os anos de 2013 e 2017.

Observou-se que, no período entre 2013 e 2017, 807 amostras (15,68%) foram classificadas como não conformes, por não atenderem aos parâmetros estabelecidos pela legislação Brasileira. O maior número de amostras não conformes foi registrado no ano de 2014 (n=180), coincidindo com o ano de maior número de amostras analisadas (n= 1.284). Entretanto, a maior proporção de amostras não conformes foi registrada no ano de 2013 (21,05%) (Figura 1).

Estes resultados são corroborados pela análise epidemiológica dos surtos de DVA, realizada pela Vigilância Sanitária do Brasil, entre os anos de 2013 e 2017, que também apontou uma variação no número de surtos ocorridos ao longo dos anos, e apresentou um pico no ano

de 2014 (886 surtos). Demonstrando que os relatórios de análises realizadas em Salvador e regiões vizinhas são compatíveis aos surtos ocorridos no Brasil (BRASIL, 2018).

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos grupos de alimentos analisados, a proporção de amostras não conformes, com os respectivos intervalos de confiança e análise de *Odds Ratio* (OR) entre taxas de não conformidades, destacando-se os grupos dos alimentos proteicos cozidos (carnes, pescados e similares) (29,11%; n = 1.498), os alimentos à base de cereais e grãos (21,67%; n = 1.115), e saladas cruas (17,78%; n = 915) como os com amostras mais investigadas.

Com relação às amostras que estavam em desacordo com a legislação vigente, o grupo das pastas e patês para canapés e sanduíches (57,14%; n= 7), saladas ao molho de maionese e similares (48,39%; n= 31), saladas mistas (38,11%; n= 244), saladas cruas (34,21%; n = 915) foram os que apresentaram o maior percentual, quando comparados aos demais grupos (Tabela 1).

Os alimentos do grupo das pastas e patês para canapés e sanduíches, por se tratarem de produtos com elevado teor de umidade e ricos em nutrientes, representam um ótimo meio de cultura para o desenvolvimento de microrganismos. Nestas preparações que possuem em sua composição ingredientes pertencentes a grupos diferentes de alimentos, o perfil de contaminação pode estar associado a processos inadequados de preparação e/ou manuseio bem como condições de conservação deficiente (GENTA; MIKCHA; MATIOLI, 2009).

O grupo das saladas analisadas consistia em preparações a base de vegetais *in natura* (saladas cruas), misturadas a vegetais cozidos e/ou adicionadas de outros ingredientes (saladas mistas) ou aquelas adicionadas ao molho de maionese (emulsão composta de óleo, vinagre e ovos). Por se tratar de refeições basicamente compostas de vegetais cozidos ou crus, podem conter microrganismos oriundos da água, do solo, de adubos, entre outros, bem como provenientes de manipulação inadequada (FAOUR-KLINGBEIL et al., 2016). Portanto, além da microbiota presente nos vegetais e ovos, que compõem este alimento, a falta de higiene dos manipuladores durante o seu preparo e manuseio, bem como as condições de armazenamento do produto, podem propiciar aos microrganismos a proliferação ocasionando deteriorações no alimento além de DVA (SEIXAS, 2008).

Tabela 1 - Amostras de refeições prontas para o consumo provenientes de restaurantes *self-service* avaliadas entre os anos de 2013 e 2017, percentual de não conformidade por grupo de alimentos e análise de *Odds Ratio* (OR) entre taxas de não conformidades.

Grupos de alimentos	Amostras			
	Analisadas (n)	Não conformes (%)	(IC 95%)	OR (IC 95%)
Sopas, caldos e molhos cozidos	191	7 (3,66)	(1,79 – 7,37)	Ref,
Alimentos proteicos cozidos (carnes, pescados e similares)	1498	124 (8,28)	(6,99 – 9,78)	2,37 (1,09 – 5,15)*
Pescados e similares crus (<i>sushi</i> e <i>sashimi</i> , etc)	232	60 (25,86)	(20,65 – 31,86)	9,16 (4,07 – 20,61)*
Alimentos à base de cereais e grãos	1115	71 (6,37)	(5,08 – 7,96)	1,78 (0,81 – 3,95)
Saladas mistas	244	93 (38,11)	(32,25 – 44,35)	11,0 (7,76 – 15,71)*
Saladas cozidas (verduras, legumes e similares)	631	80 (12,68)	(10,31 – 15,50)	3,81 (1,73 – 8,41)*
Saladas ao molho de maionese	31	15 (48,39)	(31,97 – 65,16)	24,64 (8,77 – 69,19)*
Saladas cruas (verduras e legumes)	915	313 (34,21)	(31,21 – 37,34)	13,66 (6,34 – 29,42)*
Doces e sobremesas	282	40 (14,18)	(10,59 – 18,74)	4,34 (1,90 – 9,91)*
Pastas e patês para canapés e sanduíches	7	4 (57,14)	(25,05 – 84,18)	35,04 (6,55 – 187,38)*
Total	5146	807 (15,68)	(14,71 – 16,70)	-----

n = número de amostras;

IC = Intervalo de Confiança a 95%.

OR= *Odds Ratio*

(*) Associação significativa ($p < 0,05$)

Apesar dos grupos de alimentos proteicos cozidos (carnes, pescados e similares) e os à base de cereais e grãos terem sido os mais investigados, ambos tiveram o percentual de não conformidades baixo (8,28% e 6,37%, respectivamente). Entretanto, cabe salientar que alimentos proteicos, representam um excelente meio para o crescimento de microrganismos, devido à variedade de nutrientes, elevada atividade de água e à baixa acidez. Além disso, o processo de obtenção, processamento, transporte, armazenamento e comercialização, também pode contribuir para a contaminação dos mesmos (YANG et al., 2018).

O grupo dos alimentos à base de cereais e grãos, as preparações à base de arroz, feijão e massas, incluindo Yakissoba, ocuparam o segundo lugar com o maior número de amostras analisadas. Nesse sentido, postula-se que a ocorrência de falhas na produção dessas refeições que são tratadas termicamente, pode acontecer principalmente por recontaminação pós-processamento, uma vez que a etapa de cocção eliminaria a possível contaminação oriunda da matéria-prima (ROSENQUIST et al., 2005).

A análise estatística dos resultados apresentados demonstrou que não foi identificada diferença significativa com relação ao índice de amostras não conformes, em se tratando do grupo de alimentos proteicos cozidos. Contudo, dentre essas preparações, verificou-se que aquelas à base de frango (85/124) tiveram a maior taxa de amostras não conformes (67,74%) (Dados não apresentados). A contaminação de refeições à base de frango cozido pode estar associada as etapas de pós-processamento, como o tempo de cocção inadequado ou à contaminação cruzada durante o seu preparo (ABAY et al., 2017).

Ainda na Tabela 1, pode-se observar a razão de chances brutas *Odds Ratio* (OR) de encontrar um alimento não conforme entre os grupos analisados. Nesse caso, o grupo compreendido por sopas, caldos e molhos cozidos foi estabelecido como referencial, por apresentar menor taxa de não conformidade (3,66%). Pela análise do OR, o grupo referente as pastas e patês para canapés e sanduíches, registrou um percentual significativamente maior de amostras não conformes (57,14%), com maiores chances de apresentar não conformidades (OR 35,04) quando comparado com as preparações dos outros grupos, seguido do grupo de saladas ao molho de maionese e similares, 24,64 (OR 24,64).

As pastas e patês para canapés e sanduíches bem como saladas ao molho de maionese e similares que apresentaram os maiores valores de OR, são consideradas como preparações mistas (que incluem matérias-primas, tanto de origem vegetal e animal) e são amostras onde provavelmente ocorrem maior manipulação no pré-preparo. Além disso, as condições de conservação deficiente podem influenciar nas possíveis causas de contaminação desses tipos de

preparações, pois a grande maioria deles necessita de refrigeração antes de ser servida (GENTA; MIKCHA; MATIOLI, 2009).

Cabe ressaltar que, o grupo dos alimentos à base de cereais e grãos (OR 1.78) não obteve uma associação estatisticamente significativa (p valor > 1.78), evidenciando ser pouco provável encontrar um alimento não conforme nesse grupo, quando comparado ao grupo de referência, possivelmente pelo fato de ter passado por processos térmicos (tempo/temperatura) adequados, no qual os microrganismos que comprometem a segurança dos alimentos podem ser inativados ou eliminados com maior eficiência (SOSPEDRA et al., 2013).

Na Tabela 2, estão listados os microrganismos encontrados nos grupos de alimentos nos quais, pelo menos, uma amostra foi classificada como não conforme por não cumprir os parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2001). Levando-se em consideração os grupos de alimentos analisados, algumas preparações foram classificadas como não conformes em virtude de contaminação por mais de um grupo de microrganismo. Deste modo, o número total de amostras com qualidade microbiológica insatisfatória para os microrganismos foi superior ($n = 830$) ao número total de amostras não conformes ($n = 807$).

Como se nota na Tabela 2, todos os grupos de alimentos apresentaram algum nível de qualidade microbiológica insatisfatória para, pelo menos, um microrganismo, com destaque para coliformes a 45°C (94,45%) e *Bacillus cereus* (3,26%). Altas contagens de microrganismos indicadores e potencialmente patogênicos em refeições prontas para o consumo pode ser resultado da soma de fatores incluindo a aquisição da matéria prima de baixa qualidade, condições de higiene no preparo, contaminação cruzada, longos períodos de tempo e temperaturas inadequadas durante a exposição, higienização inadequada dos utensílios, bem como a contaminação a partir dos manipuladores (ALVES e UENO, 2010; REBOUÇAS et al., 2017; RITTER e TONDO, 2014; SOSPEDRA et al., 2013).

Tabela 2 - Microrganismos encontrados em amostras de refeições prontas para o consumo provenientes de restaurantes *self-service* analisadas no período de 2013 a 2017 para as quais houve pelo menos uma amostra não conforme.

Grupos de alimentos	Número de amostras não conformes (% de rejeição devido ao microrganismo)				
	Coliformes a 45°C	<i>Salmonella</i>	<i>Bacillus cereus</i>	ECP	CSR
Todos os grupos	784 (94,45)	5 (0,61)	27 (3,26)	7 (0,84)	7 (0,84)
Alimentos proteicos cozidos (carnes, pescados e similares)	114 (89,06)	0 -	5 (3,90)	2 (1,56)	7 (5,48)
Pescados e similares crus (<i>sushi</i> e <i>sahimi</i> , etc)	60 (100,0)	0 -	N/A	N/A	0 -
Sopas, caldos e molhos cozidos	6 (75,0)	0 -	2 (25,0)	0 -	0 -
Alimentos à base de cereais e grãos	67 (84,81)	0 -	09 (11,39)	3 (3,80)	N/A
Saladas mistas	92 (96,84)	0 -	02 (2,11)	1 (1,05)	N/A
Saladas cozidas (verduras, legumes e similares)	78 (93,98)	0 -	5 (6,02)	0 -	N/A
Saladas ao molho de maionese	15 (100,0)	0 -	N/A	0 -	N/A
Saladas cruas (verduras e legumes)	310 (98,41)	5 (1,59)	N/A	N/A	N/A
Doces e sobremesas	38 (88,37)	0 -	4 (9,30)	1 (2,33)	N/A
Pastas e patês para canapés e sanduíches	4 (100,0)	0 -	0 -	0 -	N/A

ECP = Estafilococos Coagulase Positiva

CSR = Clostrídios Sulfito Redutores

0- = nenhuma ocorrência

N/A = Não se Aplica (análise não sugerida pela RDC nº 12)

Com relação aos coliformes a 45°C, os alimentos do grupo dos pescados e similares crus (*sushi*, *sashimi*, etc.) (n = 60), saladas ao molho de maionese e similares (n = 15) e, pastas e patês para canapés e sanduíches (n = 4) foram os grupos de alimentos que tiveram 100% de não conformidades, com resultados variando de $9,3 \times 10^3$ a $> 1,1 \times 10^3$ NMP/g, que representaram 15,24% (784 de 5.146 amostras) de todas as amostras analisadas. Esses resultados assemelham-se aos reportados por Nunes, Mota e Caldas (2013), que observaram maiores taxas de rejeição, devido à presença de coliformes termotolerantes em, 12,7% das amostras de alimentos prontos para o consumo analisadas no Distrito Federal, Brasil.

A presença de coliformes termotolerantes nos alimentos é indicativa de contaminação fecal recente e da possível presença de patógenos e, são comumente utilizados para avaliar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos (FDA, 2013). As preparações provenientes da culinária oriental, que têm como principais preparações atrativas o *sushi* e o *sashimi* são mais susceptíveis à contaminação por coliformes, devido à sua exposição ao longo da cadeia, desde a captura e transporte do pescado até o consumo, incluindo as etapas durante a manipulação, preparo e armazenamento em condições inadequadas que comprometem a qualidade do produto final (CHAILLOU et al., 2015).

Estudos conduzidos no Brasil, por Batista et al (2017), sobre a qualidade de *sushis* e *sashimis* provenientes de restaurantes japoneses, indicaram que 5,6% das amostras foram positivas para coliformes termotolerantes e, em 4,2% delas, a *Escherichia coli* foi isolada em valores inferiores aos encontrados nesse estudo, que detectou a presença de coliformes em 25,86% (60 de 232) das amostras desse grupo de alimentos.

Os coliformes também estiveram presente em 98,41% no grupo das saladas cruas (310 não conformes de 315 amostras), 96,84% no grupo das saladas mistas (92 não conformes de 95 amostras) e 93,98% no grupo das saladas cozidas (78 não conformes de 83 amostras), que também foram classificadas como não conformes devido a presença de outros patógenos (Tabela 2).

No presente estudo, coliformes termotolerantes foi encontrado em saladas em restaurantes do tipo *self service* em índice semelhante ao mostrado por Castro Rosas et al (2012), que relataram 99% (129/130) de contaminação por coliformes fecais em saladas prontas para o consumo adquiridas em restaurantes na cidade de Pachuca, México. Destas, 85% (110/129) continham *E. coli* e 7% (8/110) *E. coli* diarreiogênica. Taxas inferiores aos encontrados nesse estudo, foram observadas por Campos et al (2013) que registraram índice de 74% em amostras de saladas prontas para o consumo, na região do Porto, Portugal. Saladas cruas prontas para o consumo são reconhecidas como potenciais veículos causadores de

doenças (FAOUR-KLINGBEIL et al., 2016). Surtos de DVA têm sido associados ao consumo de legumes e frutas frescas e vegetais crus nos Estados Unidos e União Europeia (BENNETT et al., 2015; CALLEJÓN et al., 2015).

Em estudo prévio realizado em Salvador, Bahia, sobre alimentos prontos para o consumo provenientes de restaurantes comerciais, institucionais e da rede hoteleira, as saladas cruas e saladas cozidas apresentaram a maior proporção de rejeição por coliformes termotolerantes (27,9%) (LIMA et al., 2017). Pelo exposto, pode-se inferir que as saladas cruas são alimentos que apresentam um alto risco de contaminação microbiológica. Dentre os fatores que podem contribuir para a multiplicação microbiana e consequente contaminação nesses tipos de preparações estão: práticas incorretas de higienização, manuseio subsequente sob condições higiênicas insatisfatórias, contaminação cruzada devido à manipulação inadequada durante o preparo, deficiência na limpeza e higienização dos utensílios, como tábuas e facas, além de utilização de matéria - prima contaminada (MIR et al., 2018).

A presença de *Salmonella* spp. foi detectada em cinco amostras de alimentos do grupo das saladas cruas, incluindo salada de alface com tomate, salada de alface, salada verde, salada crua de beterraba e molho de pimenta, representando 0,61% das amostras não conformes (0,55% do total de amostras analisadas; 5/915), que também foi classificada como não conforme por apresentar resultados acima de 10^2 NMP/g para coliformes a 45°C (98,41%).

Faour-Klingbeil, Todd e Kuri (2016), encontraram 0,9% de *Salmonella* spp em 118 amostras de alface coletadas em Beirut, Líbano, número semelhante ao encontrado nesse estudo. Da mesma forma Sospedra et al. (2013) constataram a presença de 0,7% de *Salmonella* spp em amostras de alface servidas em restaurantes na Espanha. No Brasil, Ceuppens et al (2014) e Rodrigues et al. (2014), também isolaram *Salmonella* em amostras de alface adquiridas em fazendas de produção primária de alfaces.

A prevalência de patógenos em saladas prontas para o consumo em países em desenvolvimento, indicou que a contaminação por *Salmonella* e *Escherichia coli* pode ocorrer durante o cultivo, colheita e processos pós-colheita (MIR et al., 2018). Tondo, Ritter e Casarin (2015) complementam que a *Salmonella* pode contaminar produtos frescos, tanto durante a produção, pela água, solo, insetos ou outros animais que estão contaminados com matéria fecal, quanto durante a preparação, por meio de contaminação cruzada (equipamentos, superfícies e manipuladores de alimentos).

Faour-Klingbeil et al. (2016), buscando entender as rotas de contaminação dos vegetais prontos para o consumo, verificaram que a falta de acesso a água potável, condições inadequadas de transporte, armazenamento e riscos de contaminação cruzada, podem estar

relacionadas aos altos índices de contaminação por *Escherichia coli*, coliformes totais e a presença de patógenos como *Listeria monocytogenes* (14%), *Staphylococcus aureus* (45,5%) e *Salmonella* spp (6,7%) em vegetais crus, sugerindo deficiência de higiene tanto na produção como nas práticas pós-colheita.

Do total de amostras não conformes, 3,26% (n = 27) apresentaram contagem de *Bacillus cereus* acima do padrão estabelecido pela legislação brasileira (10^3 UFC/g) com resultados variando entre $1,2 \times 10^3$ UFC/g e $1,7 \times 10^5$ UFC/g (dados não apresentados) o grupo dos cereais e grãos foi o de maior frequência (n = 9), seguido de alimentos proteicos cozidos (n = 5), saladas cozidas (n = 5), doces e sobremesas (n = 4) e sopas, caldos e molhos cozidos (n = 2) e saladas mistas (n = 2).

Estes resultados mostram similaridades com os de outros estudos. Aragon-Alegro et al (2008) analisaram 157 amostras de alimentos que incluíam refeições prontas, especiarias, amidos, farinhas e outros alimentos e relataram variação nas contagens de *Bacillus cereus* de 10^2 UFC/g ou mL a 10^4 UFC/g ou mL em 87,2% das amostras analisadas. Rosenquist et al (2005), analisando 48.901 amostras de alimentos prontos para o consumo no mercado dinamarquês, também observaram a presença de *Bacillus cereus* com contagens acima de 10^2 UFC/g em 0,5% das amostras, com maior frequência em produtos ricos em amidos cozidos e vegetais crus.

O *Bacillus cereus* é um microrganismo amplamente difundido no ambiente, principalmente em material orgânico em decomposição, água, solo, vegetais e no trato intestinal de invertebrados. Sua presença em alimentos é bastante frequente, principalmente em alimentos ricos em amidos, devido à capacidade de formar endósporos resistentes a altas temperaturas apresentando capacidade de sobrevivência à desidratação e à irradiação, além de produzirem toxinas em uma grande variedade de alimentos (FDA, 2012; TEWARI e ABDULLAH, 2015).

Ankolekar, Rahmati e Labbé (2009) em Massachusetts, Estados Unidos, identificaram esporos toxigênicos de espécies de *Bacillus* em 94 amostras de arroz cru provenientes de lojas de varejo. Destes, 83 isolados foram identificados como *Bacillus cereus*. Os autores reforçaram no estudo a preocupação com as doenças veiculadas por alimentos devido ao *Bacillus cereus*, por estar associado a duas formas distintas de gastroenterites, a síndrome diarreica e a síndrome emética.

A presença de estafilococos coagulase positiva foi investigada em 4.231 amostras (82,22% de todas as amostras analisadas), com sete amostras positivas (0,84% de todas as amostras não conformes entre 2014 e 2016), das quais três (3,80%) estavam entre o grupo de alimentos à base de cereais e grãos, duas (1,56%) no grupo dos alimentos proteicos cozidos, uma

no grupo das saladas mistas (1,05%) e uma (2,33%) no grupo dos doces e sobremesas, com contagens acima de 10^3 UFC/g.

As bactérias do gênero *Staphylococcus*, principalmente aquelas produtoras de coagulase, como *Staphylococcus aureus*, são as mais comumente envolvidas nos quadros de intoxicação alimentar, resultante da produção de enterotoxinas relativamente resistentes ao calor e às enzimas proteolíticas (FDA, 2012; HENNEKINNE; BUYSER; DRAGACCI, 2012).

Registros da literatura demonstram níveis superiores aos achados nesse estudo, como os descritos por Sospedra et al (2013), em alimentos comercializados em restaurantes de Valência, Espanha, onde *Staphylococcus aureus* estava presente em amostras de legumes cozidos e frescos, com índices de 1,2% e 8%, respectivamente.

No Brasil, Alves e Ueno (2010) identificaram estafilococos coagulase positiva em 3,12% das 64 amostras de alimentos prontos para o consumo servidos em restaurantes *self-service*, no município de Taubaté, São Paulo. A presença deste microrganismo usualmente indica contaminação primária pelo manipulador de alimentos, devido à sua presença no organismo humano, e seu risco maior está relacionado com a produção de enterotoxinas. Porém, a origem contaminante advinda de superfícies e utensílios também deve ser considerada (APHA, 2001; FDA, 2012).

Nesse sentido, cabe considerar estudo conduzido por Rebouças et al (2017), que realizaram entrevistas com 265 manipuladores de alimentos de restaurantes de hotéis em Salvador, Brasil, para avaliar os níveis de conhecimento, atitudes e práticas adotadas. Segundo os autores, dentre os manipuladores, 88,0% possuíam conhecimentos, 96,6% revelaram atitude e 76,0% desenvolveram práticas adequadas à higiene pessoal. No entanto, alguns erros foram observados, como o não uso de luvas descartáveis no manuseio ou distribuição das refeições (39,6%), a degustação de alimentos com as mãos (28,7%) e, geralmente, conversas durante a manipulação dos alimentos (52,5%), representando um risco para a segurança.

Chaves et al (2018), investigaram a ocorrência de espécies de *Staphylococcus* em cozinhas institucionais e domésticas, bem como em refeições servidas em creches e sobremesas em restaurantes na cidade de Campinas, Brasil. Os autores detectaram a presença da enterotoxina estafilocócica em 12% dos isolados encontrados nos alimentos e nas instalações de cozinha.

Ainda que se tenha detectado baixa contaminação por estafilococos coagulase positiva nas amostras analisadas, os resultados do presente estudo demonstram a necessidade de qualificação periódica, com informações quanto à higiene e boas práticas para os manipuladores

de alimentos, a fim de evitar a contaminação cruzada para os alimentos e risco à saúde dos consumidores.

Quanto a presença de clostrídios sulfito redutores nas amostras, os mesmos foram detectados em 0,84% das amostras não conformes ($n = 7$), com 100 % de ocorrência no grupo dos alimentos proteicos cozidos, que incluíram as preparações à base de carne (carne de panela, carne moída, isca de carne, isca chinesa) e preparações à base de frango (salpicão de frango, frango ao molho caipira e ensopado de frango) (contagens variando de $1,1 \times 10^3$ UFC/g a $9,0 \times 10^3$ UFC/g - dados não apresentados).

Resultados semelhantes aos acima relatados, foram reportados por Vazgecer, Ulu e Oztan (2004), que avaliaram a qualidade microbiológica de *Döner kebab* de frango, produto tradicional da culinária turca e detectaram a presença dos clostrídios sulfito redutores em cinco (6,94%), das 72 amostras analisadas.

Vale ressaltar que, do total de refeições prontas para o consumo dos restaurantes *self-service* analisado em Salvador, Bahia, 15,69% (807 de 5.146 amostras) foram classificadas como não conformes. Resultados semelhantes foram relatados por Nunes, Mota e Caldas (2013), que encontraram um percentual de amostras não conformes em torno de 20%, em 4.576 amostras de alimentos prontos para o consumo coletados e analisados pelo LACEN, no Distrito Federal, Brasil. Os autores encontraram coliformes termotolerantes (9,3%), estafilococos coagulase positiva (8,9%) e *Bacillus cereus* (3,6%), microrganismos também reportados nesse estudo.

3.2 Surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos na Bahia Relatados pelo SINAN

No ano de 2017 a população no Estado da Bahia foi estimada em 15.344.447 pessoas (IBGE, 2017). Entre os anos de 2013 e 2017, foram notificados no Sistema de Vigilância Epidemiológica do Estado da Bahia e registrados no SINAN, 65 surtos de DVA, que resultaram em 1.182 doenças, 158 hospitalizações e uma morte (Tabela 3). O maior número de ocorrências aconteceu no ano de 2013 (23 surtos) e o menor número no ano de 2016 (seis surtos). Mais de 78% dos surtos investigados ocorreram nos anos de 2013 ($n = 23$), 2014 ($n = 13$) e 2017 ($n = 15$).

No período estudado, a cidade de Salvador apresentou o maior número de registros de surtos (30,80%) devido a uma melhor estrutura de Vigilância Epidemiológica, seguida da cidade de Feira de Santana (9,23%) e Porto Seguro (7,70%) (SINAN, 2017).

Em um estudo descritivo sobre o panorama das doenças veiculadas por alimentos no Brasil entre 2000 e 2015, verificou-se que no período de estudo foi reportado ao Ministério da Saúde, 11.524 surtos com 219.909 doentes e 167 óbitos, sendo que a região Sudeste e Sul registram a maior incidência de surtos, sendo que a região Nordeste ocupou o terceiro lugar. (FERREIRA, 2017)

Tabela 3 – Registro do número de relatos de surtos de doenças veiculadas por alimentos, casos, hospitalizações e óbitos, por ano, na Bahia, entre os anos de 2013 a 2017.

Ano	Surtos		Casos		Hospitalizações		Óbitos	
	N	%	N	%	n	%	n	%
2013	23	35,4	450	38,1	94	59,5	1	100
2014	13	20	222	18,8	11	7	0-	0-
2015	8	12,3	44	3,7	22	14	0-	0-
2016	6	9,2	53	4,5	2	1,3	0-	0-
2017	15	23,1	413	34,9	29	18,2	0-	0-
Total	65	100	1.182	100	158	100	1	100

n = número de amostras

0- = nenhuma ocorrência

Fonte: SINAN/SVS/Ministério da Saúde

Dos surtos notificados no período de estudo, o alimento causador foi identificado em 23,08% (15 de 65) dos surtos, sendo que o percentual de alimentos ignorados, ou seja, a ausência de registro de alimentos relacionados ao surtos, chegou a 76,92% (50 de 65). Dos alimentos incriminados, as preparações mistas (alimentos que possuíam em sua composição ingredientes que pertencem a grupos diferentes) e os múltiplos alimentos (registro de dois ou mais alimentos que foram apontados como responsáveis pelo surto) representaram 80% (12 de 15), os doces e sobremesas, leite e derivados e hortaliças representaram 20% (3 de 15) (SINAN, 2017).

O agente etiológico foi identificado em nove surtos (13,85%, 9 de 65), sendo verificado os seguintes microrganismos: coliformes representaram 33,33% (3 de 9) e a *Escherichia coli* 22,22% (2 de 9), estafilococos coagulase positiva 22,22% (2 de 9), CSR 11,11% (1 de 9) e *Salmonella* spp. 11,11% (1 de 9). *Bacillus cereus* não foi identificado nesse período (SINAN, 2017).

Quanto ao local de ocorrência dos surtos, outras instituições (alojamento, trabalho, entre outros) representaram 43,07% (28 de 65), seguidas de restaurantes, padarias e similares 13,85% (9 de 65); nesse último grupo houve um total de 500 expostos e 79 doentes. Hospitais e unidades de saúde representaram 9,23% (6 de 65), residências 6,15% (4 de 65), creches e escolas 4,62%

(3 de 65), eventos 3,08% (2 de 65), casos dispersos em bairros 1,54% (1 de 65) e outros locais representaram 18,46% (12 de 65).

No Brasil, no período de 2013 a 2017, foram notificados 3.399 surtos de DVA com 49 óbitos (Brasil, 2018). Em âmbito nacional, os surtos de DVA podem ser investigados pela identificação etiológica laboratorial, exames clínicos, bromatológicos ou por critérios epidemiológicos. Por esses métodos torna-se possível obter conclusões sobre seus agentes etiológicos, veículo, local de ocorrência e demais características pertinentes.

No Estado da Bahia os critérios de confirmação e encerramento dos surtos incluídos nos 65 relatórios investigados foram a investigação clínico - epidemiológico (38,47%, 25 de 65), seguido da investigação laboratorial bromatológica (10,77%, 7 de 65). Os critérios de confirmação inconclusivos (quando o alimento responsável pelo surto não é determinado) e ignorados representaram 24,61% e 13,84%, respectivamente (SINAN, 2017).

A única morte registrada no período estudado ocorreu em 2013, devido a um surto em uma residência, que afetou seis pessoas, na cidade de Casa Nova, a 573 km da capital baiana. Nesse caso, o agente etiológico envolvido foi a *Salmonella* spp. porém, o alimento incriminado não foi identificado e o critério de investigação epidemiológica foi inconclusivo.

A notificação de casos e surtos é registrada no SINAN, sendo dever de todo cidadão e obrigação para os profissionais de saúde comunicá-los à autoridade sanitária (BRASIL, 2018; CARMO et al., 2005). Entretanto, relatos nacionais e internacionais concordam sobre a subnotificação das doenças veiculadas por alimentos. Muitos dos patógenos alimentares causam sintomas brandos, fazendo com que o paciente não busque auxílio médico ou, as fontes alimentares suspeitas não são identificadas, pois o alimento incriminado foi descartado (NUNES; MOTA; CALDAS, 2013; RITTER e TONDO, 2014; SCALLAN et al., 2011).

Os dados epidemiológicos desse estudo obtidos do SINAN evidenciaram fragilidade do Sistema de Vigilância em Saúde, na investigação de surtos de DVA no Estado da Bahia. Carmo et al (2005) citam que o grau de atuação dos municípios nos processos de investigação e notificação de surtos de DVA está relacionado com o nível de implantação do SVE-DTA. Esse sistema, criado em 1999 pela ANVISA, pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), tem como objetivo reduzir a incidência de DVA no Brasil (BRASIL, 2010). Entretanto, ainda existem deficiências técnicas e estruturais nas áreas de Vigilância Sanitária e Epidemiológica que limitam a eficácia no sentido de diagnosticar, mapear e aplicar medidas profiláticas para um efetivo controle das DVA. Além disso, os profissionais da assistência à saúde, ainda não estão sensibilizados com as notificações das DVA e o seu impacto na saúde pública.

Ferreira (2017) enfatiza que o mapeamento das DVA fornece subsídios para a implementação de políticas públicas, legislativas, educativas que promovem o incitivo da notificação dos surtos. Além disso, a padronização dos relatos de surtos em todas as regiões brasileiras podem trazer dados mais confiáveis, como consequência, as ações preventivas e de monitoramento impedirão a ocorrência de novos surtos.

Nesse contexto, a realização de análises microbiológicas de alimentos por parte dos laboratórios vinculados a instituições de ensino e pesquisa, pela iniciativa das empresas produtoras de alimentos e/ou dos órgãos de vigilância sanitária, constitui uma ferramenta de grande valia no auxílio aos laboratórios oficiais, tanto no monitoramento, decisão e prevenção das DVA, como também no auxílio da investigação dos surtos, pela identificação do microrganismo e do alimento e, conseqüentemente na elucidação do caso.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo revelaram um grande percentual de amostras de refeições de restaurantes do tipo *self-service* na cidade de Salvador- BA, e Mesorregião Metropolitana de Salvador, com qualidade microbiológica insatisfatória devido a presença de coliformes a 45°C, *Bacillus cereus*, estafilococos coagulase positiva, clostrídios sulfito redutores e *Salmonella*, acima dos padrões sanitários nacionais. Os resultados constante nos relatórios de análises indicaram falhas quanto aos cuidados higiênico-sanitários e falhas nas etapas de preparo e exposição dos alimentos destinados ao consumo, favorecendo riscos de ocorrência de doenças veiculadas por esses alimentos.

O estudo evidenciou a importância do monitoramento das condições microbiológicas de refeições prontas para o consumo e a sua relação com os dados epidemiológicos dos surtos de DVA ocorridos no Estado. Com base nos resultados obtidos, constatou-se que, embora ainda seja baixa a notificação no período de tempo levantado, a ocorrência no Estado de surtos de DVA é preocupante o que indica a necessidade de melhoria no sistema de Vigilância Sanitária e Epidemiológica.

Nessa perspectiva, torna-se essencial dotar os órgãos regulatórios com medidas para implementar as ações de Vigilância Sanitária e Epidemiológica e assessoramento, monitoramento, supervisão e capacitação sobre as DVA, com o objetivo de alcançar dados fidedignos e consistentes visando controlar e preenir oportunamente os surtos. Além disso, devido à ampla distribuição de alimentos e a alta capacidade de difusão de vários patógenos, medidas de monitoramentos mais rígidos são recomendados nos estabelecimentos que

comercializam refeições prontas, de forma a promover a inocuidade dos alimentos e a saúde da população.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal da Bahia pelo fornecimento dos relatórios de análise de alimentos e ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária pelo fornecimento das informações dos surtos. Agradecemos a Willian Knippelberg Franciso, da Informática Catarinense (INFFOC), por facilitar a coleta de dados e à Prof^ª. Clícia Capibaribe Leite, pelo apoio e assistência.

REFERÊNCIAS

ABAY, S.; IRKIN, R.; AYDIN, F.; MÜŞTAK, H. K.; DIKER, K. S. The prevalence of major foodborne pathogens in ready-to-eat chicken meat samples sold in retail markets in Turkey and the molecular characterization of the recovered isolates. **LWT-Food Science and Technology**, v. 81, p. 202-209, 2017.

ALVES, M. G.; UENO, M. *Self-service* restaurants: food safety and sanitary quality. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 573-580, 2010.

ANKOLEKAR, C.; RAHMATI, T.; LABBÉ, R. G. Detection of toxigenic *Bacillus cereus* and *Bacillus thuringiensis* spores in US rice. **International Journal of Food Microbiology**, v. 128, n. 3, p. 460-466, 2009.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, 2001

ARAGON-ALEGRO, L. C.; PALCICH, G.; LOPES, G. V.; RIBEIRO, V. B.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. Enterotoxigenic and genetic profiles of *Bacillus cereus* strains of food origin in Brazil. **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 10, p. 2115-2118, 2008.

BATISTA, C.M.; RIBEIRO, M.L.R.; SOUZA, M.J.F.D.; BORGES, L.J.; FERREIRA, T.A.P.D.C.; ANDRÉ, M.C.P. Microbiological and Physicochemical Qualities of *Sushi* and *Sashimi* from Japanese Restaurants in Brazil. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 5, n. 10, p. 729-735, 2017.

BENNETT, S. D.; LITTRELL, K.W.; HILL, T. A.; MAHOVIC, M.; BEHRAVESH, C. B. Multistate foodborne disease outbreaks associated with raw tomatoes, United States, 1990–2010: a recurring public health problem. **Epidemiology and Infection**, v. 143, n. 07, p. 1352-1359, 2015.

BEZERRA, I.N.; MOREIRA, T.M.V.; CAVALCANTE, J.B., SOUZA, A.M.; SICHIERI, R. Consumo de alimentos fora do lar no Brasil segundo locais de aquisição. **Rev. Saúde Pública**, v. 51, p. 1-8, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de 02 de Janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan.2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 817 de 10 de maio de 2013. Aprova como uma das modalidades nacionais para a elaboração e realização do projeto piloto de categorização dos serviços de energia para a Copa do Mundo FIFA 2014. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 mai.2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Editora MS, 2010. 158p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.031/GM de 23 de setembro de 2004. Dispõe sobre a organização do Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set.2004. Disponível em: <http://www.castelo.fiocruz.br/vpplr/laboratorio_referencia/portarias/PORTARIA_2031.pdf> Acesso em: 16 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Dados Epidemiológicos – Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil período 2000 a junho 2017**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf> . Acesso 20 Maio 2018.

BYRD-BYRD-BREDBENNER, C.; BERNING, J.; MARTIN-BIGGERS, J.; QUICK, V. Food safety in home kitchens: a synthesis of the literature. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, n. 9, p. 4060-4085, 2013.

CAMPOS, J.; MOURÃO, J.; PESTANA, N.; PEIXE, L.; NOVAIS, C.; ANTUNES, P. Microbiological quality of ready-to-eat salads: an underestimated vehicle of bacteria and clinically relevant antibiotic resistance genes. **International Journal of Food Microbiology**, v. 166, n. 3, p. 464-470, 2013.

CARMO, G. D.; OLIVEIRA, A. A.; DIMECH, C. P.; SANTOS, D. D.; ALMEIDA, M. D.; BERTO, L. H.; CARMO, E. H. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, v. 6, p. 1-7, 2005.

CASTRO ROSAS, J.; CERNA-CORTÉS, J. F.; MÉNDEZ-REYES, E.; LOPEZ-HERNANDEZ, D.; GÓMEZ-ALDAPA, C. A.; ESTRADA-GARCIA, T. Presence of faecal coliforms, *Escherichia coli* and diarrheagenic *E. coli* pathotypes in ready-to-eat salads, from an area where crops are irrigated with untreated sewage water. **International Journal of Food Microbiology**, v. 156, n. 2, p.176-180, 2012

CALLEJÓN, R. M.; RODRÍGUEZ-NARANJO, I.; UBEDA, C.; HORNEDO-ORTEGA, R.; GARCIA-PARRILLA, C.; TRONCOSO, A.M. Reported foodborne outbreaks due to fresh produce in the United States and European Union: trends and causes. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 12, n. 1, p. 32-38, 2015.

CEUPPENS, S. HESSEL, C. T.; RODRIGUES, R. Q.; BARTZ, S; TONDO, E.C.; UYTENDAELE, M. Microbiological quality and safety assessment of lettuce production in Brazil. **International Journal of Food Microbiology**, v. 181, p. 67-76, 2014.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Surveillance Foodborne Disease Outbreak United States, 2016: Annual Report**. Atlanta, GA: CDC, 2016. Disponível em:< <https://www.cdc.gov/fdoss/annual-reports/2016-report-highlights.html>> Acesso em: 11 dez. 2018.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **CDD and Food Safety**. CDC, 2018. Disponível em:< <https://www.cdc.gov/foodsafety/cdc-and-food-safety.html>> Acesso em: 24 jul. 2018.

CHAILLOU, S.; CHAULOT-TALMON, A.; CAEKEBEKE, H.; CARDINAL, M.; CHRISTIEANS, S.; DENIS, C.; DESMONTS, M.H.; DOUSSET, X.; HAMON, E.; JOFFRAUD, J. J.; CARBONA, S.L.; LEROI, F.; LEROY, S.; LORRE, S.; MACÉ, S.; PILET, M.F.; PRÉVOST, H.; RIVOLLIÉ, M.; ROUX, D.; TALON, R.; ZAGOREC, M.; CHAMPOMIER-VERGÉS, M.C. Origin and ecological selection of core and food-specific bacterial communities associated with meat and seafood spoilage. **The ISME Journal**, v.9, n. 5, p.1105, 2015.

CHAVES, R. D.; PRADELLA, F.; TURATTI, M. A.; AMARO, E. C.; SILVA, A. R.; SANTOS FARIAS, A.; PEREIRA, J.L.; KHANEGHAH, A. M. Evaluation of *Staphylococcus* spp. in food and kitchen premises of Campinas, Brazil. **Food Control**, v.84, p. 463-470, 2018.

DOLAN, G. P.; FOSTER, K.; LAWLER, J.; AMAR, C.; SWIFT, C.; AIRD, H.; GORTON, R. An epidemiological review of gastrointestinal outbreaks associated with *Clostridium perfringens*, North East of England, 2012–2014. **Epidemiology and Infection**, v. 144, n. 07, p. 1386-1393, 2016.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). **The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2016**; EFSA Journal. 2017. Disponível em: <<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.5077>>. Acesso em: 19 de mai.2018.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. **Bacteriological Analytical Manual: Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria**. 2013. Disponível em:<<https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm>>. Acesso em 24 Jul 2018.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. **Bad bug book. Handbook of foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins** (2nd ed.). F2012. Disponível em: <<http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM297627.pdf>>. Acesso em 24 Jul 2018.

FAOUR-KLINGBEIL, D.; MURTADA, M.; KURI, V.; TODD, E. Understanding the routes of contamination of ready-to-eat vegetables in the Middle East. **Food Control**, v. 62, p.125 -133, 2016.

FAOUR-KLINGBEIL, D.; TODD, E. C. D; KURI, V. Microbiological quality of ready-to-eat fresh vegetables and their link to food safety environment and handling practices in restaurants. **Food Science and Technology**, v. 74, p. 224-233, 2016.

FERREIRA, J.A.F. **Panorama das Doenças Transmitidas por alimentos no Brasil entre 2000 e 2015**. 2017. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2017.

GOMES, B.C.; FRANCO, B.D.G.M.; MARTINIS, E. C. P. Microbiological food safety issues in Brazil: bacterial pathogens. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 10, n. 3, p. 197-205, 2013.

- GENTA, T. M. S.; MIKCHA, J. M. G.; MATIOLI, G. Hygiene conditions of the *self-service* restaurants by evaluating the microbial quality of the mixed-food preparations. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 1, p. 73-82, 2009.
- HENNEKINNE, J. A.; BUYSER, M. L.; DRAGACCI, S. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 36, n. 4, p. 815-836, 2012.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>>. Acesso em 24 Jul. 2018.
- JONES, T. F.; ÂNGULO, F.J. Eating in restaurants: a risk factor for foodborne disease?. **Clinical Infectious Diseases**, v. 43, n. 10, p. 1324-1328, 2006.
- LEAL, D. O crescimento da alimentação fora do domicílio. **Rev. Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.17, n.1, p. 123-132, 2010.
- LIMA, C. M.; SOUZA, I. E. G. L.; SANTOS ALVES, T.; LEITE, C. C. EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; CASTRO ALMEIDA, R. C. Antimicrobial resistance in diarrheagenic *Escherichia coli* from ready-to-eat foods. **Journal of Food Science and Technology**, v.54, n. 11, p. 3612 - 3619, 2017.
- MIR, S. A.; SHAH, M. A.; MIR, M. M.; DAR, B. N.; GREINER, R.; ROOHINEJAD, S. Microbiological contamination of ready-to-eat vegetable salads in developing countries and potential solutions in the supply chain to control microbial pathogens. **Food Control**, v.85, p. 235 -244, 2018.
- NUNES, M. M.; MOTA, A. L. A.; CALDAS, E. D. Investigation of food and water microbiological conditions and foodborne disease outbreaks in the Federal District, Brazil. **Food control**, v. 34, n. 1, p. 235-240, 2013.
- RITTER, A. C.; TONDO, E. C. Foodborne illnesses in Brazil: control measures for 2014 FIFA World Cup travellers. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 8, n. 3, p. 254-257, 2014.
- REBOUÇAS, L. T.; SANTIAGO, L. B.; MARTINS, L. S.; MENEZES, A. C. R.; ARAÚJO, M. D. P. N.; CASTRO ALMEIDA, R. C. Food safety knowledge and practices of food handlers, head chefs and managers in hotels' restaurants of Salvador, Brazil. **Food Control**, v. 73, p. 372-381, 2017.
- RODRIGUES, R. Q.; LOIKO, M. R.; DE PAULA, C. M. D.; HESSEL, C. T.; JACXSENS, L.; UYTENDAELE, M.; BENDER, R. J.; TONDO, E. C. Microbiological contamination linked to implementation of good agricultural practices in the production of organic lettuce in Southern Brazil. **Food Control**, v. 42, p. 152-164, 2014.
- ROSENQUIST, H.; SMIDT, L.; ANDERSEN, S. R.; JENSEN, G.B.; WILCKES, A. Occurrence and significance of *Bacillus cereus* and *Bacillus thuringiensis* in ready-to-eat food. **FEMS Microbiology Letters**. v. 250, n. 1, p. 129 – 136, 2005.

SANTOS, A.R. A rede laboratorial de Saúde Pública e o SUS. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 6, n. 2, p. 7-14, 1997.

SCALLAN, E.; HOEKSTRA, R. M.; ANGULO, F. J.; TAUXE, R. V.; WIDDOWSON, M. A.; ROY, S. L.; JONES, L.J.; GRIFFIN, P. M. Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. **Emerging Infectious Diseases**, v. 17, n. 1, p. 7, 2011.

SEIXAS, F. R. F.; **Verificação Das Boas Práticas De Fabricação (BPF) e Análise da Qualidade Microbiológica de Saladas Adicionadas de Maionese Comercializadas na Cidade de São José do Rio Preto – SP**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP - Campus de São José do Rio Preto – SP, 2008.

SOSPEDRA, I.; RUBERT, J.; SORIANO, J. M.; MAÑES, J. Survey of microbial quality of plant-based foods served in restaurants. **Food Control**, v. 30, n. 2, p. 418-422, 2013.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO - SINAN. **DTA - Notificações Registradas: banco de dados**. 2017. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-poralimentos/situacao-epidemiologica>> Acesso em: 05 jun. 2018.

TEWARI, A.; ABDULLAH, S. *Bacillus cereus* food poisoning: international and Indian perspective. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 5, p. 2500-2511, 2015.

TONDO, E. C.; RITTER, A. C.; CASARIN, L. S. Involvement in foodborne outbreaks, risk factors and options to control Salmonella Enteritidis SE86: an important food pathogen in Southern Brazil. **Salmonella Prevalence, Risk Factors and Treatment Options**, p. 65-77, 2015.

VAZGECER, B.; ULU, H.; OZTAN, A. Microbiological and chemical qualities of chicken döner kebab retailed on the Turkish restaurants. **Food Control**, v. 15, n. 4, p. 261-264, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Inocuidade de los alimentos**. World Health Organization. 2017. Disponível em: <<http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>> Acesso em: 19 de mai.2018

YANG, S.; PEI, X.; YANG, D.; ZHANG, H.; CHEN, Q.; CHUI, H.; QIAO, X.; HUANG, Y.; LIU, Q. Microbial contamination in bulk ready-to-eat meat products of China in 2016. **Food Control**, 91, 113-122. v. 91, p. 113-122, 2018.

YAHATA. Y.; MISAKI, T.; ISHIDA, Y.; NAGIRA, M.; WATAHIKI, M.; ISOBE, J.; TERAJIMA, J.; IYODA, S.; MITOBE, J.; OHNISHI, M.; SATA, T.; TANIGUCHI, T.; TADA, Y.; N. OKABE. Epidemiological analysis of a large enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O111 outbreak in Japan associated with haemolytic uraemic syndrome and acute encephalopathy. **Epidemiology and Infection**, v. 143, n. 13, p. 2721-2732, 2015.