

**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS
INSTITUTO ADOLFO LUTZ**

VANESSA BENTO DA SILVA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS ENVOLVIDOS EM
SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS
OCORRIDOS NA MACRO-REGIÃO DE SOROCABA
DE 2011 A 2015**

SOROCABA

2017

VANESSA BENTO DA SILVA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS ENVOLVIDOS EM
SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS
OCORRIDOS NA MACRO-REGIÃO DE SOROCABA
DE 2011 A 2015**

Trabalho de Conclusão do Programa de Aprimoramento Profissional apresentado como Requisito para a obtenção do Certificado de Conclusão do Programa Saúde Pública em Vigilância Sanitária do Instituto Adolfo Lutz.

Orientadora: Michelle Siewert

SOROCABA

2017

Agradecimentos

Agradeço a minha orientadora, Michelle Siewert, pela paciência dedicação e ensinamentos que possibilitaram que eu realizasse este trabalho.

Agradeço a todos técnicos do laboratório de físico-química e microbiologia alimentar que me apoiaram e me ajudaram durante a realização desse trabalho.

Agradeço principalmente minha família pelo amor, carinho, paciência e pela ajudar para eu alcançar meus objetivos.

“A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens,
mas em ter novos olhos”.

Marcel Proust.

RESUMO

Os surtos de toxinfecções alimentares são considerados um problema de saúde pública, porém muitos casos de doenças transmitidas por alimentos não são notificados por seus sintomas serem confundidos com outras enfermidades. Este trabalho tem como objetivo realizar um levantamento dos resultados das análises microbiológicas de alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos na macro-região de Sorocaba no período de 2011 a 2015. Neste período foram encaminhadas 108 amostras para o laboratório de microbiologia alimentar do Instituto Adolfo Lutz – CLR XI Sorocaba e as análises microbiológicas foram realizadas segundo as metodologias do *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, da American Public Health Association (APHA 1992). Foram pesquisados Coliformes a 45 °C, Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp. e Clostrídios sulfito redutores a 46 °C. Das 108 amostras de alimentos analisadas 22 (20,4%) apresentaram contaminação por algum microrganismo. Verificou-se que o ano que recebeu o maior número de amostras foi em 2014 com 44 amostras de alimentos, porém em 2013 houve um maior número de amostras contaminadas (22,7%). Dentre os microrganismos mais isolados obtivemos os Coliformes a 45°C com um total de 77,8% das amostras contaminadas, seguidos de *Staphylococcus aureus*(11,1%) e *Bacillus cereus* (11,1%). Em relação à categoria de alimentos, os que apresentaram maior número de contaminação foram os pratos preparados/alimentos mistos com 40,9%, seguido por “outros” com 22,7%, produtos cárneos e saladas, ambos com 18,2%. O município que encaminhou mais amostras foi Itapetininga com 26,7% e também houve um maior número de contaminação com 23,1%. São necessárias mais informações para a população sobre as DTAs para que ocorram mais notificações dos casos para as Vigilâncias Sanitárias e, estas por sua vez, possam atuar, fazendo a investigação dos surtos e identificando os microrganismos mais comuns e quais as medidas a serem aplicadas naquela região.

Palavras-chave: Surto, contaminação, alimento, notificação.

ABSTRACT

Toxinfection outbreaks are considered a public health problem, however many cases are not reported because their symptoms are confused with other illnesses. This study aims to perform a survey of food microbiological analyzes results involved in food-borne disease outbreaks in Sorocaba macro-region between 2011 to 2015 period. During this period, 108 samples were sent to food Microbiology Laboratory at Adolfo Lutz Institute - Regional Laboratory of Sorocaba and microbiological analyzes were carried out according to *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, of American Public Health Association (APHA 1992). Coliforms at 45 °C, coagulase-positive Staphylococcus, *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp. and sulfite reductor *Clostridium* at 46 °C were researched. From the 108 food samples analyzed, 22 (20.4%) presented contamination by some microorganism. It was verified that 2014 was the year with the largest sample number, with 44 food sample. However in 2013 there were more contaminated samples (22.7%). Among the most isolated microorganisms we obtained Coliforms at 45 °C with a total of 77,8% contaminated samples; followed by *Staphylococcus aureus* (11,1%) and *Bacillus cereus* (11,1%). Regarding food category, the category with the highest number of contamination were "prepared dishes/mixed foods" with 40.9%, followed by "others" with 22.7%, "meat products" and "salads", both with 18.2%. The city with largest number of submitted samples was Itapetininga (26.7%), which also had the largest proportion of contaminated samples (23.1%). We concluded that the population needs more information on foodborne illnesses in order to trigger the Sanitary and Health Surveillance authorities, so they can perform timely outbreaks investigation, and identify the most common microorganisms along with possible counter-measures.

Keywords: outbreak, contamination, food, notification.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mapa das regiões ligadas a Sorocaba-SP.....	24
FIGURA 2- Gráfico da quantidade, por ano, de amostras envolvidas em surtos de DTA analisadas e amostras contaminadas.....	27

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Microrganismos isolados nas análises das amostras suspeitas de envolvimento em surtos de DTA.	28
TABELA 2 - Porcentagem de contaminação por categoria de alimentos	30
TABELA 3 - Quantidade de surtos encaminhados para análise por município e percentual de amostras contaminadas.....	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APPCC– Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF e GMP – Boas práticas de fabricação (Good Manufacturing Practices)

DTAs – Doenças Transmitidas por Alimentos

EAEC– *E. coli* enteroagregativa

EHEC– *E. coli* enterohemorrágicas

EIEC – *E. coli* enteroinvasiva

EPEC – *E. coli* enteropatogênica

ETEC – *E. coli* enterotoxigênicas

OMS – Organização Mundial de Saúde

UFC – Unidades Formadoras de Colônia

μL – Microlitro

g – Grama

mL – Mililitros

EC – Caldo *E. coli*

NMP – Número mais provável

IAL – Instituto Adolfo Lutz

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3. DESENVOLVIMENTO	14
3.1 Revisões da Literatura	14
3.1.1 Microrganismos envolvidos em surto	16
3.1.1.1 <i>Escherichia coli</i>	16
3.1.1.2 <i>Salmonella</i> spp.	18
3.1.1.3 <i>Shigella</i> spp.	19
3.1.1.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	20
3.1.1.5 <i>Bacillus cereus</i>	20
3.1.1.6 <i>Clostridium perfringens</i>	21
3.1.3 Prevenção e controle de surtos	23
3.2 Materiais e Métodos	25
3.2.1 Recebimento das Amostras	25
3.2.2 Coliformes a 45°C	26
3.2.3 Estafilococos coagulase positiva	26
3.2.4 <i>Bacillus cereus</i>	27
3.2.5 <i>Salmonella</i> spp	27
3.2.6 <i>Clostridium</i> sulfito redutores	28
3.3 Resultados e Discussão	28
4. CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

Com a globalização o mundo esta ficando mais sujeito a ocorrências de doenças transmitidas por alimentos, principalmente pela resistência dos microrganismos, fazendo assim com que os surtos sejam considerados um enorme problema de saúde pública. Muitos dos casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) não são notificados já que seus sintomas são, muitas vezes, confundidos com gripes ou se apresentam com discretas diarréias e vômitos, prejudicando o estudo das DTAs (PAULA, 2009).

Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS), “a Segurança Alimentar deve assegurar que toda a população disponha de acesso físico e econômico a alimentos inócuos e nutritivos para assegurar uma vida saudável e ativa”. (Praxedes, 2003).

As DTAs têm como causa a ingestão de alimentos contaminados por agentes microbianos, toxinas, compostos químicos e/ou físicos, e representam um risco para milhões de pessoas, principalmente para as que são imunodeprimidos, que por terem sua imunidade muito baixa apresentam uma possibilidade maior de óbito.

Os agentes que geralmente causam as toxinfecções alimentares são *Salmonella spp*, *Shigella*, *Escherichia coli enteropatogênica*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium ssp*, *Bacillus cereus*, vírus, rotavírus, fungos, componentes tóxicos encontrados em certos vegetais e produtos químicos. As contaminações podem ocorrer de várias maneiras como: armazenamento incorreto dos alimentos faltade higienização dos alimentos, alimentos mal cozidos e contaminações pelos manipuladores.

Com a modernidade e a correria do dia a dia as pessoas estão se alimentando mais fora de casa, principalmente com lanches rápidos em *fast-foods*, lanchonetes, etc. Desse modo aumentam as chances de acontecer uma contaminação, principalmente com os alimentos comercializados na rua, que às vezes são armazenados de forma incorreta, expostos ao sol, poeira, animais, além de poderem ser contaminados pelo próprio manipulador.

Entretanto as DTAs podem ser prevenidas se a preparação dos alimentos for feita rigorosamente com Boas Práticas de Fabricação (BPF), evitado as contaminações cruzadas, fazendo a higienização correta para cada tipo de alimento, esperando o tempo certo de cocção para evitar alimentos mal cozidos. Após o

preparo o alimento deve ser armazenado em local adequado e em temperaturas que não possibilitem o crescimento de microrganismos. Também é importante que os manipuladores sejam treinados com as BPF para evitar contaminações.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento dos resultados das análises microbiológicas de alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos na macro-região de Sorocaba no período de 2011 a 2015.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento do número de amostras contaminadas por algum microrganismo dentre as amostra analisadas;
- Dentre as amostra contaminadas, quantificar os diferentes microrganismos que foram isolados;
- Dentre as amostras contaminadas, contabilizar o número de amostras e porcentagem de acordo com as categorias de alimento;
- Verificar o número de surtos encaminhados e a porcentagem de amostras contaminadas por município.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Revisão da Literatura

O crescimento urbano desordenado, a resistência microbiana aos antibióticos e a diminuição do suprimento de alimento e água das populações, são exemplos das mudanças globais que o mundo está sofrendo no século 21 e devem receber maior atenção pelas organizações nacionais e internacionais (KAFERSTEIN, 1989; ABDUSSALAM, 1999).

As DTAs constituem um dos problemas de saúde pública mais frequentes do mundo contemporâneo. São causadas por agentes etiológicos diversos, principalmente microrganismos, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de água e/ou alimentos contaminados (NOTERMANS & HOOGENBOOM-VERDEGAAL, 1992; AMSONet *al.*, 2006).

Constituem fatores para o aumento na ocorrência das DTAs, a maior exposição das populações a alimentos destinados aos pontos de consumo coletivo como os *fast-foods*, o consumo de alimentos em vias públicas, a utilização de novas modalidades de produção, e a mudança de hábitos alimentares, sem deixar de considerar as mudanças ambientais, a globalização e as facilidades atuais de deslocamento da população, inclusive em nível internacional (LANZA, 2016).

Existem circunstâncias que apesar de poderem ser prevenidas, podem contribuir para a ocorrência de toxinfecções alimentares como: ingredientes crus contaminados (incluindo a água), refrigeração ou armazenamento inadequado, alimentos não suficientemente cozidos, contaminações cruzadas de alimentos crus para os cozidos, pouca higiene das instalações ou dos manipuladores, ou ainda pessoas não treinadas (VIEGAS, 2010).

As DTAs podem ter como agente etiológico bactérias, vírus, fungos e parasitas causando as toxinfecções alimentares; metais pesados, agrotóxicos e raticidas causando as intoxicações químicas; e plantas, cogumelos, peixes, moluscos e mexilhões causando as intoxicações naturais (OMS, 1989). Existem mais de 250 tipos de DTAs e a maioria são infecções causadas por bactérias e suas toxinas, vírus e parasitas (BRASIL, 2016).

É considerado um surto de DTA quando duas ou mais pessoas apresentam uma enfermidade semelhante após a ingestão de um mesmo alimento ou água, e as análises epidemiológicas apontam a mesma origem da doença (DIVE, 2006).

Os sintomas mais comuns das DTAs incluem dor de estômago, náuseas, vômitos, diarreia e, por vezes, febre. Na maioria dos casos, a duração dos sintomas pode variar de poucas horas até mais de cinco dias, dependendo do estado físico do paciente, do tipo de microrganismo ou toxina ingerida e suas quantidades no alimento. Conforme o agente etiológico envolvido, o quadro clínico pode ser mais grave e prolongado, apresentando desidratação grave, diarreia sanguinolenta, insuficiência renal aguda e insuficiência respiratória (MÜRMAN, 2008; FORSYTHE, 2010).

A investigação de um surto de DTA se embasa em três eixos principais: a investigação epidemiológica propriamente dita, através de formulários com entrevistas aos envolvidos no surto para identificar o veículo de transmissão e o provável agente etiológico; a investigação laboratorial, com a coleta de amostras clínicas de pacientes, alimentos e água para pesquisa do possível agente etiológico; e a investigação sanitária, ou seja, averiguação do local de ocorrência do surto para se detectar os fatores contribuintes que possibilitaram o surgimento do mesmo (DIVE, 2006).

De acordo com dados da vigilância epidemiológica do Ministério da Saúde, do ano 2000 a 2015 no Brasil ocorreram mais de 11.241 surtos de DTA, 218.507 pessoas ficaram doentes e 158 foram a óbito (BRASIL, 2016). As camadas menos favorecidas da população geralmente são as mais afetadas pela contaminação alimentar, devido aos hábitos culturais de alimentação e à necessidade de escolher por produtos com menor preço, geralmente de pior qualidade e com maior chance de contaminações (BALBANI e BUTUGAN, 2001).

Segundo dados do Ministério da Saúde (2016), os principais locais de ocorrência de surtos de 2000 a 2015 são as residências (38,4%), os restaurantes (15,4%), as creches e escolas (8,7%), eventos (3,6%), as unidades de saúde (2,8%) e os asilos (0,5%). As regiões de maior incidência dos casos são a sudeste (40,2%), sul (34,5%) e nordeste (14,8%). Deve-se levar em consideração que os estados do sul, sudeste e nordeste têm maior notificação de doenças no Ministério da Saúde, enquanto nas regiões centro-oeste e norte as notificações são menores.

Os alimentos mistos continuam à frente dos alimentos mais envolvidos nos surtos (14,1%), seguidos de ovos e produtos à base de ovos (7,7%) e água (6,1%). Os casos com agente etiológico não identificado se destacam com 51,4% dos registros. A dificuldade de se identificar o agente causador é um fato que se repete historicamente. Os agentes etiológicos mais comumente identificados são *Salmonella* spp (14,3%), *Staphylococcus aureus* (7,6%), *Escherichia coli* (6,4%) e *Bacillus cereus* (3,1%) (BRASIL, 2016).

3.1.1 Microrganismos Envolvidos em Surto

Os microrganismos causadores de DTAs podem ser encontrados em diversos alimentos como leite, carnes e ovos. Eles causam toxinfecções alimentares que podem ser divididas em dois grupos: as infecções alimentares, que são causadas por bactérias como *Salmonella* spp e *Escherichia coli*, que são ingeridas e se multiplicam no trato intestinal humano causando a doença; e as intoxicações que são causadas por toxinas produzidas por algumas bactérias nos alimentos (toxina pré-formada) ou durante a passagem pelo trato intestinal, como é o caso de cepas de *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium botulinum* (FORSYTHE, 2010).

3.1.1.1 *Escherichia coli*

A bactéria *E. coli* foi primeiramente descrita pelo pediatra Theodor Escherich no século XIX após a observação do microrganismo em indivíduos saudáveis ao qual deu o nome de *Bacterium coli*, posteriormente renomeada em sua homenagem. *E. coli* pertence à família Enterobacteriaceae, são bacilos anaeróbios facultativos, Gram-negativo, reduzem nitrato a nitrito, fermentam a glicose (geralmente com formação de gás), são catalase positivas e oxidase negativas (KAPER, 2005; MARTINEZ e TRABULSI, 2008).

A temperatura de crescimento de *E. coli*, encontra-se na faixa de 7 a 48°C com crescimento ótimo a 37°C. Ela faz parte do grupo de coliformes fecais (coliformes a 45 °C) sendo considerado o mais específico indicador de contaminação fecal e eventual presença de bactérias patogênicas, pois constitui um habitante normal do intestino humano e de outros mamíferos (OLIVEIRA et al., 2004).

A maioria das cepas de *E.coli*, não é patogênica, todavia, algumas podem causar graves DTAs. *E. coli* enteropatogênica (EPEC) é um agente etiológico bem estabelecido de diarreia infantil humana, com característica de corromper as funções de células epiteliais intestinais, produzindo lesões próprias “attaching and effacing” (A/E), ou adesão e elevação. Essas lesões próprias de EPEC são por destruição localizada da borda em escova da microvilosidade e adesão íntima da bactéria à membrana da célula hospedeira, e formação de estrutura de citoesqueleto rico em actina, em volta da bactéria aderida (TRABULSI et al., 2002).

De acordo com Levine (1987), a microrganismo *E. coli* enterotoxigênicas (ETEC) é a causa mais comum da “diarreia dos viajantes”, causando uma diarreia secretória no homem e em animais, pela produção de toxinas termoestáveis, termolábeis ou ambas, já a *E. coli* enteroagregativa (EAEC) é definida tendo como base seu padrão de adesão difuso, em presença de células HEp-2 em cultura. O elemento essencial ao fenótipo agregativo é a adesão das células bacterianas como tijolos empilhados lado a lado. Essa categoria é caracterizada por associação com diarreia persistente em crianças vivendo em países em desenvolvimento e como causa de diarreia esporádica em pacientes com AIDS.

Cepas de *E.coli* enterohemorrágicas (EHEC) são implicadas em casos de doenças veiculadas por alimentos, principalmente ao consumo de carne moída e leite cru. Essas cepas produzem toxinas do tipo shiga-like (stx1 e stx2) e suas variantes. Essa categoria é implicada em episódios de diarreia com complicações (MENARD et al., 2004).

Em 2011 ocorreu um grande surto na Alemanha por EHEC, nos quais brotos de feijões para importação estavam contaminados por essa bactéria, assim o surto se espalhou por vários países. Na Europa foi um total de 1823 casos notificados, destes 18 casos foram fatais. Também houveram casos nos Estados Unidos, entretanto, isso ocorreu com pessoas que estiveram na Alemanha na época (ANVISA, 2011).

A *E. coli* enteroinvasora apresenta características bioquímicas, genéticas e patogênicas semelhantes às da *Shigella* com quadro clínico de diarreia aquosa, seguida da evolução para disenteria na minoria dos casos. A maioria dos estudos epidemiológicos relata a presença de EIEC em surtos (NATARO e KAPER, 1998). No Brasil, estudo também realizado no final dos anos 1990, com crianças menores

de cinco anos com diarreia aguda observou frequências para EIEC entre 0,5 e 1%.11 (ALMEIDA, 1998).

Principais alimentos envolvidos: Saladas cruas e água contaminada.

Sintomas comuns após consumir o alimento contaminado: Entre 12 e 36 horas aparece diarreia com sangue, vômito, cólicas abdominais, náuseas, febre e dor de cabeça.

Como prevenir: evitar preparar os alimentos quando estiver com diarreia; lavar as mãos depois de ir ao banheiro e antes de preparar os alimentos; usar água tratada, fervida ou clorada para preparar alimentos; lavar frutas, legumes e verduras com água de boa qualidade; só comprar saladas em locais que usam água de boa qualidade e cozinhar bem os alimentos.

3.1.1.2 *Salmonella* spp.

As bactérias do gênero *Salmonella* são bacilos Gram-negativos, pertencentes à família Enterobacteriaceae, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, produzem gás sulfídrico (H₂S) a partir da fermentação da glicose (exceto *S. Typhi*), não fermentadores de lactose, gerando reações alcalinas em ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI). A temperatura ótima de crescimento é em média de 38°C, sendo destruídas a temperaturas acima dos 60°C, e não apresentando crescimento sob temperaturas abaixo de 5°C (BRASIL 2002, HIRSH 2003, FORTUNA E FRANCO 2005).

Em 2013, nos Estados Unidos, cerca de 250 pessoas de 18 estados adoeceram após consumirem frango contaminado pelo microrganismo. O mesmo ocorreu na Holanda, no ano anterior, com 950 doentes e três mortos. No Brasil, 18% dos casos de doenças provocados por alimentos registrados entre 2000 e 2014 foram devidos à *Salmonella* spp. (OLIVEIRA, 2015).

Principais alimentos envolvidos: Carnes de boi, porco e aves; alimentos com ovos que permanecem crus até o consumo.

Sintomas comuns após consumir o alimento contaminado: Dores abdominais, diarreia, calafrios, náusea e vômito, abatimento com febre 18 a 36 horas (podendo variar de 6 a 72 horas) após o consumo do alimento.

Como prevenir: Lavar bem os utensílios e as mãos após manipular carne de aves e ovos crus; cozinhar bem os alimentos; evitar o consumo de produtos à base de ovos

crus (como maionese caseira); não utilizar os mesmos utensílios para preparar alimentos crus e cozidos.

3.1.1.3 *Shigella spp.*

Shigella spp. é uma bactéria gram-negativa, que se apresenta na forma de bastonetes, não formadora de esporos, imóveis, aeróbio facultativo, fermenta a glicose com produção de ácido, geralmente sem gás. As espécies incluem *Shigella sonnei*, *Shigella boydii*, *Shigella flexneri*, e *Shigella dysenteriae*, são agentes altamente infecciosos. As espécies de *Shigella* apresentam características típicas de bactérias entéricas. Crescem em temperaturas entre 10°C e 48°C e o pH ideal é de 6 a 8 (JAY, 2005).

Com apenas aproximadamente 10 Unidades Formadoras de Colônia (UFC), já é suficiente para causar uma infecção em indivíduos vulneráveis (FDA, 2001, FRANCO e LANDGRAF, 2005). De acordo com Navia e Gasco'n (2005), devido a sua baixa dose infectante, a Shigelose pode ser considerada uma doença contagiosa e, na maioria das vezes, os casos de surtos de Shigelose se dão devido à propagação clonal de uma ou poucas cepas.

Em 2015 foi relatado um surto de *Shigella sonnei* em um colégio em Santo André no estado de São Paulo. As aulas foram interrompidas depois de 56 crianças passarem mal e serem internadas, as primeiras crianças que se contaminaram foram as que ficavam em período integral, com idades entre 4 e 9 anos. O caso mais grave foi de um menino de oito anos que precisou receber tratamento na Unidade de Terapia Intensiva (ARAÚJO, 2015).

Principais alimentos envolvidos: Qualquer alimento contaminado, principalmente saladas, mariscos e água.

Sintomas comuns após consumir o alimento contaminado: Cólicas abdominais, febre, diarreia, fezes com muco e sangue após 24 a 72 horas do consumo do alimento.

Como prevenir: Utilizar os mesmos cuidados sugeridos para *Escherichia coli*.

3.1.1.4 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus é uma bactéria patogênica anaeróbia facultativa e catalase positiva, apresentando-se na forma de cocos Gram-positivos que, tem como característica se dividir em mais de um plano, formando aglomerados de células que parecem com um cacho de uva. A doença transmitida pela mesma é uma intoxicação, provocada pela ingestão de toxina termoestável formada no alimento. Os sintomas ocorrem entre duas a seis horas depois da ingestão, provocando náuseas, vômitos, cólicas, pressão baixa e queda de temperatura. São necessária 10^6 UFC/g de alimento para que a toxina se acumule e seja capaz de causar a intoxicação (ICMSF, 1996; FDA/CFSAN, 2005). Países desenvolvidos geralmente possuem dados epidemiológicos sobre intoxicações de origem alimentar.

Em 2009 ocorreu um surto alimentar em uma escola municipal de Belo Horizonte, no qual 25 crianças apresentaram sintomas semelhantes como: cólica, vômito, mal estar e diarreia, que se iniciaram três horas após o consumo de uma torta de sardinha preparada e servida na escola. O Serviço de Fiscalização e Vigilância Sanitária foi até a escola para coletar amostra do alimento suspeito, os resultados das análises feita em laboratório apontaram contaminação por *Staphylococcus aureus* coagulase positiva. (FIRMO, 2010)

Principais alimentos envolvidos: Bolos, tortas e similares com recheio e/ou cobertura, produtos de confeitaria, doces e salgados.

Sintomas comuns após consumir o alimento contaminado: Náusea e vômitos, cólicas abdominais, abatimento sem febre e, em alguns casos, diarreia após 2 a 4 horas (podendo variar de 1 a 8 horas).

Como prevenir: Evitar tocar os alimentos quando estiver com ferimentos nas mãos, tosse ou nariz escorrendo. Guardar os alimentos perecíveis na geladeira; preparar próximo da hora do consumo. Higienizar utensílios após provar o alimento.

3.1.1.5 *Bacillus cereus*

Bacillus cereus é uma bactéria anaeróbia facultativa, Gram-positiva e esporogênica, e se apresenta em forma de bastonete. Esta bactéria tem uma temperatura mínima de crescimento de aproximadamente 4 a 5°C, com máxima para germinação em torno de 48 a 50°C, sendo tipicamente mesófila. (HOLT et al, 2000).

Os principais sintomas de intoxicação variam de acordo com o tipo de toxina produzida, que pode ser emética ou diarréica. A toxina emética produzida é de natureza protéica, bastante resistente a pH ácido e ao tratamento térmico, sendo capaz de resistir à temperatura de 126°C por 90 minutos. São pré-formadas no alimento e sua produção ocorre durante a esporulação. Já na intoxicação do tipo diarréica o *B. cereus* produz toxinas diarréicas durante o crescimento no intestino delgado humano. Uma enterotoxina de natureza protéica, termolábil (destruída a 55°C por 20 minutos), sendo produzida durante a fase logarítmica do crescimento bacteriano.

Entre os alimentos mais frequentemente contaminados por *B. cereus* estão os cereais e derivados, produtos de laticínios, carnes, alimentos desidratados e especiarias. Alguns estudos têm demonstrado a habilidade do microrganismo de crescer em temperaturas de refrigeração em vários substratos (LEE WC, 2001).

Segundo Kramer & Gilbert (1989), *B. cereus* é responsável por 1% a 25% do total de surtos de doenças de origem alimentar que ocorrem no mundo, entre os de etiologia conhecida. Geralmente, as doenças de origem alimentar atribuídas ao microrganismo resultam do consumo de alimentos contendo mais do que 10^5 células viáveis/g ou mL de alimento (GOEPFERT, 1972).

Principais alimentos envolvidos: Produtos à base de cereais, amido, arroz, molhos, almôndegas e massas.

Sintomas comuns após consumir o alimento contaminado: Náusea e vômito sem febre (intoxicação) aparecem em 2 a 4 horas. Diarréia, náusea e dores abdominais geralmente ocorrem em 8 a 16 horas (infecção).

Como prevenir: Preparar o alimento próximo da hora do consumo; cozinhar os alimentos; guardar as sobras na geladeira e reaquecer bem todo o conteúdo da panela.

3.1.1.6 *Clostridium perfringens*

O *Clostridium perfringens* é um microrganismo esporulado que apresenta bastonetes móveis por flagelos peritricos, gram-positivo e anaeróbio estrito, se multiplica em temperaturas entre 15°C e 50°C, sendo a temperatura ideal para a maioria das cepas de 45°C (BRYNESTAD e GRANUM, 2002).

Possuem ainda uma característica de reduzir nitrato, fermentar a glicose, lactose, maltose, sacarose e outros carboidratos, e liquefazer a gelatina (HATHEWAY, 1990). Tem como habitat preferenciais o solo, sedimentação de águas marinhas ou doces e o intestino de animais e homens (PINTO, 1996)

Existem cinco tipos de *Clostridium perfringens*, os quais são divididos de acordo com a presença de exotoxinas. Os tipos A, C e D são patógenos humanos, enquanto os tipos B, C, D e E são patógenos animais. A diarreia aguda causada pelo *Clostridium perfringens* deve-se à produção de uma enterotoxina, a α -toxina (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

As exotoxinas são substâncias de natureza protéica que são produzidas por microrganismos e excretadas para o exterior da bactéria, são conseqüentemente libertadas por bactérias Gram-positivas, bem como por bactérias Gram-negativas. Este tipo de toxina pode causar diversas manifestações a nível clínico, assumindo um papel importante no desenvolvimento de várias patologias manifestadas pelos seres humanos e outros animais (FIGUEIREDO, 2015).

As enterotoxinas são exotoxinas que atuam sobre o tubo digestivo, ou trato gastrointestinal, provocando muitas vezes a diarreia. As enterotoxinas inibem a reabsorção de cloreto de sódio, ativam a secreção do cloreto de sódio ou podem mesmo levar à morte das células epiteliais do intestino. O resultado final mais comum é o desequilíbrio osmótico dos fluidos no intestino o que provoca a diarreia (FIGUEIREDO, 2015)

As infecções por *C. perfringens* estão normalmente associadas com a ingestão de pratos de carne ou frango pré-cozidos que não sejam adequados e rapidamente refrigerados, permitindo assim a germinação dos esporos que sobreviveram ao pré-cozimento. Após a germinação dos esporos, tem capacidade de crescer a uma temperatura de 45°C e a pH 7 (PIGOTT, 2008).

Principais alimentos envolvidos: Carnes mal cozidas; caldos, molhos, sopas e massas.

Sintomas comuns após consumir o alimento contaminado: náusea e vômitos, cólicas abdominais, diarreia e abatimento sem febre após 10 horas (podendo variar de 8 a 22 horas).

Como prevenir: Preparar o alimento próximo da hora do consumo; guardar as sobras na geladeira; reaquecer os alimentos até a fervura completa.

Microrganismo: *Clostridium botulinum*

Principais alimentos envolvidos: Conservas caseiras pouco ácidas; palmito em conserva, carne enlatada, carne conservada na banha, tofu em conserva, pescados a vácuo.

Sintomas comuns após consumir o alimento contaminado: Tontura, visão dupla ou turva, boca seca, dificuldade para falar, engolir e andar. Esses sintomas aparecem entre 18 e 36 horas (podendo variar de 2 horas à 8 dias). A morte pode ocorrer por parada respiratória.

Como prevenir: Rejeitar latas estufadas, adquirir alimentos de boa procedência, aquecer os alimentos até a fervura.

3.1.3 Prevenção e Controle de Surtos

Desde épocas antigas as sociedades, sob os mais diversos modos de produção e de vida social, vêm tentando exercer controle sobre os elementos essenciais à vida em coletividade e que geram ameaças à saúde. Os alimentos também faziam parte das preocupações de povos antigos, pois segundo Mackray (1980) na Índia no ano 300 a.C., uma lei proibiu a adulteração de alimentos, medicamentos e perfumes.

A definição para higiene dos alimentos é como um conjunto de medidas necessárias para garantir a segurança, a salubridade e a sanidade do alimento. É nesse contexto que os serviços de vigilância sanitária norteiam suas atividades, visando minimizar os riscos das doenças transmitidas por alimentos na população. Dentre as ações de controle de alimentos executados pela vigilância sanitária estão a inspeção dos estabelecimentos e as análises de natureza fiscal dos produtos (FAO, 1998; SCHREINER, 2003).

De acordo com Santos e Gonçalves (2010), a elevada taxa de surtos causados por microrganismos patogênicos é um dos indicadores de falta de higiene dos manipuladores e na manipulação dos alimentos, aliada a variáveis como a falta ou a inadequada refrigeração, contaminação cruzada e armazenamento inadequado dos alimentos.

Para garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos têm sido utilizadas ferramentas como boas práticas de fabricação e manipulação dos alimentos, chamada Good Manufacturing Practices (GMP) e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle de Qualidade (APPCC). A implantação desses programas deve contar com o auxílio de programas de educação continuada em

saúde para todo desenvolvimento da cadeia de produção de alimentos, visando à capacitação e conscientização dos mesmos para a promoção da higiene e saúde e da segurança alimentar (ZACCARELLI, 2000).

A prevenção durante o processo produtivo de um alimento de origem vegetal é analisar a água de irrigação e higienizá-lo antes do processamento, preparo e consumo. No decorrer do processo produtivo de produtos cárneos empregar carnes inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Federal, utilizando programas rígidos de sanitização industrial, separação física das etapas processuais prevenindo a contaminação cruzada e treinamento dos manipuladores nas Boas Práticas de Fabricação.

Durante o preparo e consumo em casa, deve-se utilizar somente água potável, manter as superfícies limpas, não utilizar o mesmo recipiente ou utensílio para alimentos crus e cozidos, lavar as mãos após ir ao banheiro e antes de manipular o alimento. Conservá-lo abaixo de 10°C, preferencialmente 5°C, e ou acima de 60°C. Acima de tudo, sempre cozinhar um alimento a uma temperatura mínima de 70°C e atingir esta temperatura sempre que reaquecer qualquer alimento.

3.2 Materiais e Métodos

A análise dos alimentos envolvidos em surtos de DTA no período de 2011 a 2015 foram realizadas na Seção de Microbiologia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz – Centro de Laboratório Regional de Sorocaba. As amostras foram encaminhadas ao Instituto Adolfo Lutz – CLR XI Sorocaba pelas Vigilâncias Sanitárias dos municípios ligados às Divisões Regionais XXXI, XXXII e XVI.



Figura 1: Mapa das regiões ligadas a Sorocaba-SP

Fonte: SUCEN

Foi feito um levantamento de dados com base nos registros do Instituto Adolfo Lutz – CLR XI Sorocaba, obtendo-se um total de 108 amostras de alimentos analisados no período de 2011 a 2015. As amostras foram analisadas de acordo com as características de cada alimento, conforme a Resolução RDC nº 12 de 2001 da ANVISA (BRASIL). As metodologias de análise empregadas seguiram o *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, da American Public Health Association (APHA 1992), sendo pesquisados Coliformes a 45 °C, Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp. e Clostrídios sulfito redutores a 46 °C.

3.2.1 Recebimento das Amostras

As amostras foram recebidas congeladas, e armazenadas em freezer até o momento da realização das análises. Para a realização das análises as amostras foram descongeladas em temperatura entre 18 e 27°C, por não mais que três horas.

3.2.2 Coliformes a 45°C

Para realizar a análise de coliformes a 45°C, primeiramente foi realizada a análise de Coliformes Totais. Para tanto, foram pesados 25g da amostra, acrescentado 225 mL de água peptonada e feita a homogeneização. Foram utilizadas diluições 10^{-1} , e 10^{-2} para inocular os tubos contendo Caldo Lauril Sulfato (LST). Foram inoculados 10 mL da diluição 10^{-1} em uma série de 3 tubos contendo LST em concentração dupla, 1 mL da diluição 10^{-1} em uma série de 3 tubos contendo LST em concentração simples e 1 mL da diluição 10^{-2} em uma série de 3 tubos contendo LST em concentração simples. Após incubação a $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas, os tubos positivos (com formação de gás) foram submetidos à confirmação transferindo um inóculo com o auxílio de uma alça bacteriológica para o caldo bile verde brilhante (CBVB), incubando a $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas. Os tubos positivos (com formação de gás) foram inoculados em caldo EC e incubados $45,5^{\circ} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$, em banho-maria com circulação de água por 24 horas. Utilizando a tabela de Número Mais Provável (NMP), os resultados dos tubos positivos em caldo EC (formação de gás) foram expressos em NMP/g ou NMP/mL.

3.2.3 *Estafilococos* coagulase positiva

Para a contagem presuntiva de estafilococos coagulase positiva, utilizou-se a técnica de contagem de colônias em superfície, após a semeadura em superfície. A partir das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} foram inoculados 0,1 μL nas superfícies de placas contendo Ágar Baird-Parker e espalhado com alça de Drigalski, até que o mesmo fosse totalmente absorvido pelo meio de cultura. Após a secagem do inóculo as placas foram invertidas e incubadas a $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas. Para a confirmação de *S. aureus* foram selecionadas colônias típicas, transferindo cada colônia para um tubo de caldo *Brain Heart Infusion* (BHI), incubando a $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. A partir da cultura em BHI foram feitos os testes confirmatórios de catalase e coagulase em tubo.

3.2.4 *Bacillus cereus*

Para a contagem presuntiva de *Bacillus cereus* também foi utilizada a técnica de contagem de colônias após a semeadura em superfície. A partir das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , e 10^{-3} foram inoculadas as superfícies de placas contendo ágar *Bacillus cereus* (BC) espalhando com alça de Drigalski, até que o mesmo fosse totalmente absorvido pelo meio de cultura. Após a secagem do inóculo as placas foram invertidas e incubadas a $30 \pm 1^\circ\text{C}$ por 20 a 24 horas. Após o período de incubação foram selecionadas as colônias típicas para o teste confirmatório. Foi feita a coloração de Gram das colônias selecionadas e então semeadas em ágar nutriente, incubando a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 horas. Os testes confirmatórios realizados foram de fermentação anaeróbia da glicose, teste de redução do nitrato e o teste de Voges-Proskauer (VP).

3.2.5 *Salmonella* spp

Para detecção de *Salmonella* spp., foram pesados 25 g da amostra e acrescentados 225 mL de água peptonada tamponada a 1% (APT), homogeneizado e incubado a $36^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por $18\text{h} \pm 2\text{h}$. Após o período de incubação, realizou-se a fase de enriquecimento seletivo transferindo-se 1 mL da APT para 10mL de caldo tetracionato (MKTT) e 0,1 mL para o caldo Rappaport-Vassiliadis Soja (RVS) incubando a $36^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ e $42^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 horas respectivamente. Após a incubação foi realizada a semeadura por esgotamento dos caldos MKTT e RVS em placas de ágar Desoxicolato-lisina-xilose (XLD) e Ágar *Salmonella*-Shigella (SS), incubando a $36^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por $24\text{h} \pm 3$ horas.

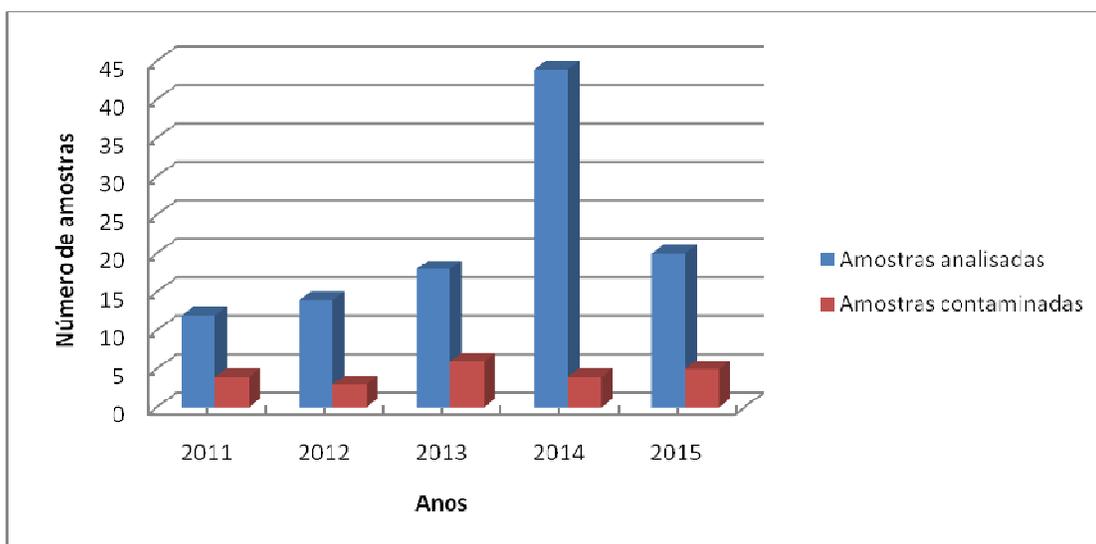
3.2.6 *Clostridium* sulfito redutores

Para a análise de *Clostridium* sulfito redutores foram feitas adaptações do método em que as placas foram substituídas por tubos. A partir das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} foram retiradas alíquotas com uma pipeta graduada de vidro de 2 mL de cada diluição e inoculado 1 mL no fundo de tubos com meio de cultura SPS previamente fundido. Após a solidificação do ágar adicionou-se uma sobre camada de meio de aproximadamente 1 cm e, então, os tubos com o meio totalmente solidificados foram incubados a 44,5°C por 48 horas.

3.3 Resultados e Discussão

No período de 2011 a 2015, foram analisadas 108 amostras de alimentos envolvidos em surtos de DTA, destas amostras 22 (20,4%) apresentaram alguma contaminação por algum dos microrganismos investigados. A Figura 1 apresenta a quantidade de alimentos contaminados, por ano.

FIGURA 1–Gráfico da quantidade, por ano, de amostras envolvidas em surtos de DTA analisadas e amostras contaminadas.



Fonte: Banco de dados do IAL Sorocaba, 2016.

Pelos resultados obtidos no ano de 2014 foi o que houve maior encaminhamento de amostras suspeitas de envolvimento em surtos de DTAs, porém

em 2013 houve um maior número de amostras contaminadas, sendo que das 17 amostras analisadas, 5 estavam contaminadas por algum microrganismo. O ano que recebeu menos amostras com suspeita de surto foi o de 2011, com apenas 12 amostras, no entanto quando comparado com o ano de 2014 que recebeu 44 amostras, os dois obtiveram 4 amostras contaminadas.

Segundo OLIVEIRA et al. (2004), relatos nacionais e internacionais comprovam que a maioria dos casos de DTAs não são notificadas às autoridades sanitárias, uma vez que muitos dos patógenos alimentares causam sintomas brandos, fazendo com que a vítima não busque auxílio médico, evidenciando um problema de subnotificação.

Cabe lembrar também que o número de surtos notificados de DTA's representa apenas a ponta de um iceberg, se comparado com o total de ocorrências, visto que existe uma sonegação de dados durante o processo de notificação, o que justifica o número significativamente reduzido no estudo (FORSYTHE, 2002; GABARON et al, 2015).

A pequena quantidade de amostras contaminadas pode estar relacionada à falta de pesquisa de alguns microrganismos que não estão dentro da legislação da RDC 12/2001, como *Shigella*, *Yersinia*, *Listeria*, *Campylobacter*, além de que tais amostras podem não estar contaminadas por agentes bacterianos, mas sim por toxinas naturais, compostos químicos ou físicos entre outros.

Em um estudo semelhante feito por WELKER et. al (2010), justificam que as amostras que não apresentaram contaminação pode ter como causas, entre outras: a inativação do agente etiológico por conservação e/ou transporte inadequados das amostras, distribuição não uniforme dos microrganismos nas amostras analisadas.

No período analisado, os microrganismos mais isolados das amostras suspeitas de envolvimento em surtos de DTA foram os coliformes a 45°C, estando presente em 21 (77,8%) das amostras contaminadas por algum microrganismo.

A tabela 1 apresenta a porcentagem de amostras positivas para cada microrganismo, ao longo dos anos analisados.

Tabela1 - Microrganismos isolados nas análises das amostras suspeitas de envolvimento em surtos de DTA.

Ano	Coliformes a 45°C (%)	<i>Staphylococcus aureus</i> (%)	<i>Bacillus Cereus</i> (%)	Total
2011	4 (80)	-	1 (20)	5
2012	2 (66,6)	-	1 (33,4)	3
2013	6 (75)	1 (12,5)	1 (12,5)	8
2014	4 (80)	1 (20)	-	5
2015	5 (83,3)	1 (16,7)	-	6
Total	21 (77,8)	3 (11,1)	3 (11,1)	27

* O número de contaminações (27) excede o número de amostras contaminadas (22), pois ocorreram amostras com mais de um tipo de microrganismo.

Fonte: Banco de dados do IAL Sorocaba, 2016.

No ano de 2013 houve uma maior contaminação de coliformes a 45°C com 6 (75%) das amostras contaminadas, depois vem 2015 com 5 (83,3%), e os anos de 2011 e 2014 que tiveram o mesmo número de amostras contaminadas com 4 (80%) amostras cada. Em um estudo feito por Silva e colaboradores (2008) a maior parte dos alimentos analisados também estavam contaminados por coliformes a 45°C, em especial pela *Escherichia coli* (indicador de más condições higiênico-sanitárias).

Segundo Peixoto e colaboradores (2009), coliformes a 45°C são indicadores de más condições higiênico-sanitárias dos alimentos e dos locais de preparação ou armazenamento, e são problemas frequentes na manipulação de alimentos preparados.

Relativo ao isolamento de *S. aureus* os anos de 2011 e 2012, não tiveram amostras contaminadas por esse microrganismo, porém ao longo de 2013, 2014 e 2015 obteve-se um total de 11,1% de todas as amostras contaminadas. Fisher(2013) realizou um estudo no Rio Grande do Sul analisando 3.096 amostras de 2005 a 2012 e, destas, 286 (17,9%) estavam contaminadas por *S. aureus*. Amson e

colaboradores (2006) fizeram um levantamento de surtos ocorridos no estado do Paraná de 1978 a 2000, tendo *S. aureus* como agente microbiano mais isolado (41,2%) dentre as 1195 amostras contaminadas.

A contaminação por *S. aureus* pode ser simplesmente evitada por tratamento térmico adequado do alimento, no entanto, a contaminação pode ocorrer após este tratamento pela falta de higiene tanto do ambiente como dos manipuladores (LOIR et al., 2003).

Em relação ao *Bacillus cereus* nos anos de 2011, 2012 e 2013 obteve-se resultados de 20%, 33% e 12,5% das amostras contaminadas, respectivamente, no entanto nos anos de 2014 e 2015 não ocorreu nenhuma contaminação por essa bactéria.

Segundo dados do Ministério da Saúde, *B. cereus* foi o agente etiológico responsável por 3,7% dos casos de surtos alimentares ocorridos no Brasil de 2000 a 2014. No período de 2000 a 2015 foi responsável por 3,1% dos casos de surtos alimentares, demonstrando uma diminuição de 0,6% dos casos.

De acordo com Germano (2003), a incidência de surtos provocados por *B. cereus* tem diminuído consideravelmente em todo o mundo, provavelmente devido à melhoria das condições de higiene dos estabelecimentos de manipulação dos alimentos e, também, à diminuição da contaminação de especiarias utilizadas como ingredientes.

No presente trabalho não houve isolamento da *Salmonella sp*, porém está geralmente relacionada com casos de intoxicações alimentares, principalmente em produtos de origem animal como carnes, ovos e laticínios. Algumas das possíveis razões para que esse microrganismo não tenha sido isolado nas amostras é o treinamento adequado dos manipuladores no preparo dos alimentos, evitando assim a contaminação; a não utilização de ovos crus ou mal cozidos; a higienização de utensílios evitando a contaminação cruzada, entre outras.

A porcentagem de contaminação em cada categoria de alimento investigado é apresentada na tabela 2, abaixo.

Tabela 2 – Porcentagem de contaminação por categoria de alimentos.

Classe de alimentos	Número de amostras contaminadas	%
Produtos cárneos	4	18,2
Pratos preparados/Alimentos mistos	9	40,9
Saladas	4	18,2
Outros	5	22,7
Total	22	100

Fonte: Banco de dados do IAL Sorocaba, 2016.

Ao analisar os alimentos contaminados por categoria, a que teve mais amostras contaminadas foram os pratos preparados com 40,9% do total. Entre os pratos preparados o alimento com mais amostras contaminadas foi a panqueca de frango, seguida de marmitex, strogonoff, arroz e feijão.

Os pratos preparados estão geralmente relacionados com os surtos de DTA, principalmente pela mistura de vários alimentos diferentes e também pela falta de boas práticas dos manipuladores, aumentando as chances de contaminações. Embora a contaminação de alimentos possa ter várias origens, desde o plantio até o momento do consumo, a sua inadequada manipulação durante o processamento e a distribuição é uma das principais causas de disseminação de enfermidades de origem alimentar (CORREA, 2004).

Mesmo com os produtos cárneos não sendo os que mais se destacaram entre as amostras mais contaminadas, estes também estão associados a muitos surtos de DTA, pois representam excelentes meios para o crescimento microbiano devido à variedade de nutrientes, alta atividade de água e baixa acidez (WELKER, 2010). Além disso, as carnes podem ser facilmente contaminadas durante o abate do animal, a evisceração, a manipulação no processamento e a estocagem inadequada (FORSYTHE 2002, AMSON *et al.* 2006).

A salada teve a mesma porcentagem de amostras contaminadas que os produtos cárneos, sendo também um grande veículo de contaminação microbiana. A lavagem e sanitização é um ponto crítico no preparo da salada, uma vez que se não for feito corretamente as chances de ocorrer um surto são grandes. Segundo Araújo

(2011) as saladas cruas são alimentos que apresentam um alto risco de contaminação microbiológica, o que pode acontecer desde o plantio até a distribuição. Assim, as condições higiênico-sanitárias do seu preparo são indispensáveis, pois a manipulação incorreta poderá comprometer a sua qualidade final.

A tabela 3 apresenta a quantidade de surtos encaminhados por cada município e o percentual de amostras contaminadas em cada um deles.

Tabela 3 - Quantidade de surtos encaminhados para análise por município e percentual de amostras contaminadas.

Município	Nº de surtos encaminhados	(%)	Nº de amostras encaminhadas	Nº de amostras contaminadas	(%)
Boituva	2	6,7	3	3	11,5
Capela do alto	1	3,3	3	-	
Sorocaba	4	13	12	3	11,5
Itapeva	2	6,7	5	-	
Itapetininga	8	26,7	32	6	23,1
Buri	1	3,3	1	-	
Cerquillo	2	6,7	6	2	11,5
Votorantim	3	10	14	3	15,4
Tatuí	2	6,7	7	-	
Iperó	1	3,3	16	3	11,5
Ibiúna	1	3,3	6	1	7,7
Barão de Antonina	1	3,3	1	-	
Porangaba	1	3,3	1	-	
Tietê	1	3,3	1	1	7,7
Total	30	100	108	22	100

Fonte: Banco de dados do IAL Sorocaba, 2016.

O município de Itapetininga foi o que mais encaminhou surtos (8 surtos com 32 amostras) e conseqüentemente também o que mais se obtiveram amostras contaminadas por algum tipo de microrganismo (23,1%).

Os municípios de Buri, Barão de Antonina, Ibiúna, Porangaba e Tietê, encaminharam apenas um surto cada (com 1 amostra), sendo que apenas as amostras enviadas por Ibiúna e Tietê apresentaram contaminação.

É possível observar uma diferença na quantidade de surtos encaminhados pelo diferentes municípios para investigação laboratorial. Percebe-se que a maioria dos municípios da macro-região de Sorocaba não encaminhou nenhum surto no período de 2011 a 2015.

Uma das causas disso pode ser a falta de notificação às VISA's por parte da própria população, como por exemplo, funcionários que passam mal em restaurantes de empresas, pessoas que se contaminam em lanchonetes, restaurantes, confeitarias entre outros locais, e sem saber que se trata de uma intoxicação alimentar, acabam confundido com uma virose.

4. CONCLUSÃO

Com base no levantamento feito do ano de 2011 a 2015, percebeu-se que os números de surtos encaminhados foram relativamente baixos e com poucas amostras contaminadas. Devido a isso, acredita-se que muitos casos de surtos não são notificados para as autoridades fiscais por falta de conhecimento das pessoas sobre os sintomas de uma intoxicação alimentar, que muitas vezes são confundidos com os de outras enfermidades. É necessário mais informações sobre as DTAs para a população, como palestras, propagandas, folhetos que mostrem quais os sintomas de uma toxinfecção alimentar, qual a autoridade responsável para fazer uma denúncia de uma suspeita de surto e também como prevenir para que não ocorram as contaminações nos alimentos.

Também é importante realizar um treinamento de boas práticas de fabricação para os manipuladores de alimentos, principalmente para os que trabalham com idosos, crianças e pessoas imunodeprimidas. Os fiscais também devem ser adequadamente treinados para a coleta das amostras, evitando assim, problemas no momento da realização das análises laboratoriais.

REFERÊNCIAS

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C. e MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.

ARAÚJO M. S et al. Análise microbiológica de saladas servidas em restaurantes da cidade de Pombal – PB. **Cad Rev Agro Desenv Sustent**, v. 1, n. 1, p. 10, 2001.

ARAÚJO. G. Colégio reabre após internação de 56 alunos no ABC. **G1**. São Paulo-SP. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/08/colégio-reabre-apos-internacao-de-56-alunos-no-abc.html>> Acesso em: 22 de Nov. 2016.

ALMEIDA, M. T. G, et al. Enteropatógenos associados com diarreia aguda em crianças. **J Pediatría**. v. 74, n. 291, p. 8, 1998.

BALBANI, S. P. A.; BUTUGAN, O. **Contaminação biológica dos alimentos**. Revisão e Ensaio **Pediatría**, v. 23, n. 4, p. 320-328, 2001.

BERGDOLL, M. S. S. Staphylococcal intoxication. In: Riemann, H. & Bryan, F.L., eds. *Food-borne infections and intoxications*. 2.ed. New York, **Academic Press**, 1979.

BRASIL. **Agência Nacional de vigilância Sanitária**. Esclarecimentos quanto ao surto por E.coli na Alemanha e em outros países da Europa. Brasília-DF, 2011. Disponível em: <http://www.crfce.org.br/novo/images/stories/pdf/NOTA_TECNICA_DA_ANVISA_E_coli_1.pdf> Acesso em: 23 Nov. 2016.

BRASIL. **Agência Nacional de vigilância Sanitária**. Guia de Alimentos e Vigilância Sanitária. Brasília-DF. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/guia_alimentos_vigilancia_sanitaria.pdf> Acesso em: 8 Nov. 2016.

BRASIL. Portal da Saúde – **Ministério da Saúde**. Doenças transmitidas por alimentos. Brasília-DF, 2016. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/doencas-transmitidas-por-alimentos-dta>> Acesso: 7 Nov. 2016.

BRASIL. **Programa nacional de sanidade avícola**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF. p. 312, 2002.

BRASIL. Resolução RDC 12 de 02 janeiro de 2001. Regulamento técnico princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário oficial da união**, Brasília, 02 de jan. 2001. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b>.Acesso em: 11 Jan. 2017.

BRYNESTAD, S.; GRANUM, P.E. *Clostridium perfringens* and foodborne infection. **International Journal of food microbiology**, v. 74, p.195-202, 2002.

CHEN C. H; DING H. C; CHANG T. C. Rapid identification of *Bacillus cereus* based on the detection of a 28,5 Kilodalton cell surface antigen. **Journal of Food Protection**, v. 64, n. 3, p.348-354, 2001.

Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3^a. ed. Washington. APHA, 1992.

CORRÊA, M. S.; ANSALONI, J. A. **As práticas e concepções de higiene pessoal** – determinantes do treinamento de manipuladores de alimentos de um restaurante industrial. 2004. Disponível em: <<http://www.enut.ufo.br/nutline/artigo/artigo03/artigo03.htm>> Acesso em: 16 dez. 2016.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Orientação em Surtos de DTA**. Santa Catarina-SC. Disponível em:http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/publicacoes/manuais_cartilhas/Manual_de_Orientacao_para_Investigacao_em_Surtos_de_DTA.pdf> Acesso em: 17 Nov. 2016

FIGUEIREDO. J. **Exotoxinas. Ciência da terra e da vida**, 2015. Disponível em:<<http://knoow.net/ciencterravida/biologia/exotoxinas/>> Acesso em: 03 Jan. 2017.

FIRMO, C.E.F. **Ocorrência de surtos alimentares em escolas de educação básica**. Belo Horizonte, UFMG, 2010.

FISCHER, M. M. **Contaminação microbiológica de alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridas no estado do Rio Grande do Sul entre 2004 e 2012**. Porto Alegre, UFRGS, 2013.

FORSYTHE S. J. **Microbiology of Safe Food**. 2^a.ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2010.

FORSYTHE, S. J.. **Microbiologia de a segurança alimentar**. 1^a.ed. Porto Alegre: Atmed, 2002.

FORTUNA J. L.; FRANCO R. B. Pequeno dossiê epidemiológico da Salmonella, como causadora de infecções alimentares. **Hig. Alim**. v. 128, p. 33-43, 2005.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo; Atheneu, 2005.

GABARON, D. de A.; OTUTUMI, L. K.; PIAU JÚNIOR, R. Surtos de salmonelose notificados no período de janeiro de 2009 a julho de 2014 no estado do Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 18, n. 1, p. 33-37, jan./ mar. 2015.

GERMANO M. I. S. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos: Fator de Segurança Alimentar e Promoção da Saúde**.1^a.ed. São Paulo: Varela; 2003.

GILBERT, R. J. ; WIENEKE, A.A. **Staphylococcal food poisoning with special reference to the detection of enterotoxin in food**. In: Hobbs, B.C. & Christian, J.H.B., 1 .ed. The microbiological safety of food. New York, Academic Press, 1973

GILBERT, R. J.; RIEMANN, H.; BRYAN, L. F. **Bacillus cereus gastroenteritis**. Food borne infections and intoxications. 2^a .ed. New York: Academic Press, p. 495-518, 1979.

GOEPFERT, J. M.; SPIRA, W. M.; KIM, H. U. Bacillus cereus: food poisoning organism. A review. **J. Milk Food Technol.**, v. 35, n. 4, p. 213-226, 1972.

HATHEWAY, C.L, Toxigenic clostridia. **Clinical Microbiology Reviews**, V. 3, n.1,p. 66-98, 1990.

HIRSH D.C.; ZEE Y.C. Salmonella, **Microbiologia Veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 69-73, 2003.

HOLT, J. G.; KRIEG, N.K.; SNEATH, P.H.A.; STARLEY, J.T.; WILLIAMS, S.T. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**, 9th edition. Philadelphia, USA: Lippindoff Willians e Wiekins; p. 789, 2000.

ISABELLA OLIVEIRA, **alimentos contaminados já mataram 351 mil pessoas nesta década, aponta OMS**. Disponível em:<<http://www.uai.com.br/app/noticia/saude/2015/04/07/noticias-saude,187837/alimentos-contaminados-ja-mataram-351-mil-pessoas-nesta-decada-aponta.shtml>> Acesso em: 31 de out. 2016.

JAY. J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6ed. Porto alegre. Artmed, 2005.711p.

JULIANA LANZA. **Surtos alimentares no Brasil- Dados atualizados em janeiro de 2016**. Disponível em: <<http://foodsafetybrazil.org/surtos-alimentares-no-brasil-dados-atualizados-em-janeiro-de-2016/>>Acesso em: 30 de set. 2016.

KAPER J.B. Pathogenic Escherichia coli. **International Journal of Medical Microbiology**. v 295 p. 355-356, 2005.

KRAMER, J. M.; GILBERT, R. J. **Bacillus cereus and other Bacillus species**. In: DOYLE, M. P. 1.ed. Foodborne bacterial pathogens. New York: Marcel Dekker, 1989. p. 21-69.

LEE W.C.; LEE M.J.; KIM J.S; PARK S.Y. **Foodborne illness outbreaks in Korea and Japan studied retrospectively**. J Food Prot 2001; v. 64 n.6, p. 899-902, 2001

LEVINE, M. M. Escherichia coli that cause diarrhea: enterotoxigenic, enteropathogenic, enteroinvasive, enterohemorrhagic, and enteroadherent. **Journal of Infectious Diseases**, v. 155, p. 377-389, 1987.

LOIR, YVES L. E; BARON, FLORENCE; GAUTIER, MICHEL. **Staphylococcus aureus and food poisoning**. Genet. Mol. Res. v. 2, n.1, p.63-76, 2003.

MARTINEZ M. B. Trabulsi L. R. Enterobacteriaceae. In: Trabulsi LR & Alterthum F, editores. Microbiologia. 5^a .ed. São Paulo: **Atheneu** , p. 271-279, 2008.

MENARD, L. P. et al. Expression, purification and biochemical characterization of enteroaggregative *Escherichia coli* heat-stable enterotoxin 1. **Protein Expression and Purification**, v. 33, p. 223-231, 2004.

Microrganismos causadores de doenças de origem alimentar. **Foods Ingredients Brasil** nº19, 2011, Barueri-SP. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/198.pdf>>. Acesso em: 03 Jan. 2017.

MURMANN, L. et al. Quantification and molecular characterization of *Salmonella* isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**. v 39 p. 529-34, 2008.

NATARO, J.P.; KAPER, J.B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clin Microbiol Rev.** v. 11, p. 142-201, 1998.

OLIVEIRA, W.F. et al. Utilização de diferentes meios de cultura para o isolamento de enterobactérias em amostras fecais de frangos de corte procedentes de explorações industriais do Estado do Ceará, Brasil. **RPCV** v. 99 n. 552, p 211-214, 2004.

PAIVA, P.E; FAI C.E.A; et al. **Bacillus Cereus e Suas Toxinas Em Alimentos**. Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v. 22. P. 170-171, mar/abril 2009.

PEIXOTO et al. **Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto / SP**, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/eliane_simionato/publication/49600196_avaliacao_da_qualidade_microbiologica_de_produtos_de_confeitaria_comercializados_na_cidade_de_ribeirao_preto_sp/links/02e7e537fe46c37f49000000.pdf> Acesso em: 19 dez. 2016.

PIGOTT, D. C. Enfermedades asociadas a los alimentos. **Rev Chil Infect.** v 25, n. 395, p. 9, 2008.

PINTO, A F. M. A. Papel dos Microrganismos na Produção e na Transformação de Alimentos. **Terra Fértil**, p. 55-61, 1996.

PRÁXEDES P.C.G. **Aspectos da qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos e comercializados na comunidade São Remo, São Paulo, Capital**. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo, 2003.

SANTOS, I. C.; GONÇALVES, E. C. B. A. Qualidade de carnes in natura na recepção de uma rede de supermercados e implantação de ações educativas para os manipuladores dos produtos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 24, n. 183, p. 38-44, 2010.

SILVA . SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**, 3ª .ed. São Paulo: Livraria Varela; p. 137-143, 2007.

SILVA et al. Levantamento dos casos de intoxicação alimentar na região de Juiz de Fora-MG, no período 2005/2006: estudo de casos. **Rev. O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 32, n. 3 p. 393-401. Jul/set 2008.

TODD, E.C.D. Food borne and waterborne disease in Canadá — 1979, **Annual Summary. J. Food Protec.**, v. 48 p. 1071-8, 1985.

TRABULSI L. R. et al. Typical and atypical enteropathogenic Escherichia coli. **Emerging Infectious Diseases**, v. 8, p. 508-513, 2002.

WELKER. D. A. C. et al. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 1, p. 44-48, jan./mar. 2010.

ZACCARELLI, E.; COELHO, H.D.S.; SILVA, M.E.P. O jogo, como prática educativa no treinamento para controle higiênico-sanitário, em unidades de alimentação e nutrição. **Rev. Higiene Alimentar**, v.14, n.70 p. 23-26, 2000.