



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA**

**DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS, TENDO COMO
AGENTE CAUSAL *Salmonella* spp: UMA REVISÃO**

DAYANNE FEITOSA LEAL FREIRE

**CUITÉ - PB
2018**

DAYANNE FEITOSA LEAL FREIRE

**DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS, TENDO COMO
AGENTE CAUSAL *Salmonella* spp: UMA REVISÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Farmácia pela Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Maria Emília da Silva Menezes

**CUITÉ - PB
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

R866d

Freire, Dayanne Feitosa Leal.

Doenças transmitidas por alimentos, tendo como agente causal a *Salmonella* SPP: uma revisão. / Dayanne Feitosa Leal Freire. – Cuité: CES, 2018.

47 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Maria Emília da Silva Menezes.

1. *Salmonella* SPP. 2. Intoxicação alimentar. 3. Salmonelose. 4. DTA. 5. Biofilmes I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 612.392

DAYANNE FEITOSA LEAL FREIRE

**DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS, TENDO COMO
AGENTE CAUSAL *Salmonella* spp: UMA REVISÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Maria Emília da Silva Menezes
(Orientadora) – UFCG

Prof.^a Dr.^a. Flávia Negromonte Souto Maior
(Examinador 1) – UFCG
Suplente: Prof.^a Dr.^a. Francinalva Dantas de Medeiros

Prof. Dr. Wellington Sabino Adriano
(Examinador 2) – UFCG
Suplente: Prof.^a Dr.^a. Igara Oliveira Lima

*Dedico este trabalho a Deus, por sempre me
amparar. E aos meus pais Aquiles Leal e
Deisy Feitosa, minha base. Devo tudo a
vocês!*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus pelo dom da vida, por sempre me guiar nas horas difíceis, por não me deixar abalar, por sempre me mostrar que sou capaz, por sempre abençoar meus caminhos e me ajudar a realizar meus sonhos, dos quais este é um.

Aos meus pais Deisy Feitosa e Aquiles Leal está conquista dedico a vocês, por não medirem esforços para que eu pudesse chegar onde estou por me ajudarem e ensinarem que apesar das dificuldades a vitória é certa.

Ao meu pai que me ensinou a valorizar o que temos, por sempre me mostrar que na vida devemos ser humildes, por me dar responsabilidades desde cedo mostrando o valor e a importância do trabalho, por todo esforço, conselhos e amor.

Minha mãe que sempre acreditou que eu seria capaz, por sempre me apoiar, por me ensinar a ser mais forte e superar as adversidades da vida, por todos os conselhos, amor e dedicação.

Minhas irmãs Yulle Feitosa, Tacyla Feitosa e Poliana Frutuoso que puderam acompanhar esta longa caminhada e por estarem sempre comigo, acreditando e apoiando obrigada.

Aos meus avós paternos Aurélio Leal e Nazareth Frutuoso e maternos Donato Feitosa e Wilma Feitosa por sempre acreditarem no meu potencial, e se fazerem presentes em todos os momentos da minha vida, são mais que especiais para mim, amo vocês, obrigado. Aos meus tios e tias que sempre estiveram dispostos a me acolher em suas residências sempre que necessário, por todo apoio obrigado.

A minha amiga Priscila Almeida por todas as palavras de incentivo durante esta caminhada, que apesar de alguns desentendimentos permanecemos firmes e fortes, obrigado.

Agradecer as minhas amigas que pude conquistar na graduação, que foram de suma importância no decorrer destes cinco anos de curso, sendo minha família em Cuité. Tivemos nossas brigas como existe em qualquer família, mas também sempre tivemos o amor que nos uniu até aqui e que eu rogo que perdure para sempre, obrigada Anna Paula, Géssyca Isbelo, Yamma Klívia, Samara Patrício e Thaisy Almeida. Ressaltando o valor familiar, agradeço a Thaisy Almeida por ter

apostado na nossa convivência juntas, que apesar dos pesares soubemos trilhar e driblar as diferenças, meu muito obrigado.

Aos meus colegas de graduação que sempre me ajudaram quando necessário, por todas as conversas paralelas, toda diversão dentro e fora da universidade, sucesso a todos.

A minha orientadora, Maria Emília da Silva Menezes, por sua simplicidade e bondade em sempre receber os alunos de forma tão especial. Obrigada pela oportunidade de realizar este trabalho, pela paciência que teve comigo, por toda atenção, pela confiança em mim depositada, e por todas as conversas paralelas, e por todos os ensinamentos durante toda minha formação acadêmica, serei eternamente grata.

Por fim, obrigada a todos os demais que de alguma forma me apoiaram nessa conquista!

*“Não basta saber, é preciso aplicar; não
basta querer, é preciso também fazer.”*

(Johann Goethe)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodologia da seleção de materiais.....	17
Figura 2. Distribuição do material selecionado e da base de dados dos artigos.....	18
Figura 3. <i>Salmonella</i> spp.....	19
Figura 4. Estágio de desenvolvimento dos biofilmes.....	23
Figura 5. Fluxograma de notificação e investigação de DTA.....	27
Figura 6. Culturas de <i>Salmonella</i> spp.....	30
Figura 7. Placa de MSRV com presença de halos esbranquiçados, representando sinais de motilidade. Positivo para <i>Salmonella</i> spp.....	31
Figura 8. Ficha de investigação de surto – DTA.....	35
Figura 9. Ficha de investigação de surto – DTA.....	36

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Número de sorotipos em cada espécie e subespécie de <i>Salmonella</i>	20
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Aw	Atividade de água
°C	Graus Celsius
DTA(s)	Doenças transmitidas por alimento
EUA	Estados Unidos da América
INPPAZ	Instituto Pan – Americano de Proteção de Alimentos e Zoonose
LACES	Laboratório Central de Saúde Pública
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mm	Milímetros
MS	Mato Grosso do Sul
MSRV	Meio semi-sólido Rappaport Vassiliadis
OPAS	Organização Pan- Americana da Saúde
PCR	Proteína C reativa
pH	Potencial de hidrogênio
PNSA	Programa de Redução de Patógenos
PVC	Policloreto de vinila
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
Spp	Espécies
UFC	Unidade formadora de colônia
VE	Vigilância Epidemiológica
VISA	Vigilância Sanitária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.2 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3 METODOLOGIA.....	16
3.1 Tipo de pesquisa	16
3.2 Local da pesquisa.....	16
3.3 Procedimentos da pesquisa	16
3.4 Os critérios de inclusão	17
3.5 Os critérios de exclusão	18
4 REVISÃO DA LITERATURA	19
4.1 <i>Salmonella spp</i>	19
4.1.1 Formação de biofilmes	22
4.2. Doenças transmitidas por alimentos (DTAS).....	24
4.2.1 Manifestações clínicas.....	28
4.2.2 Diagnóstico clínico.....	29
4.2.3 Epidemiologia	31
4.4 Tratamento	37
5 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS.....	40

RESUMO

A *Salmonella* é o principal patógeno responsável por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) no mundo e sua ocorrência cresce de modo significativo, alimentos à base de carne de frango, suínos e ovos são os principais portadores deste microorganismo. Tem como reservatório o trato intestinal do homem e animais, suas manifestações são a salmonelose, febre tifóide e febre paratifóide com tempo de incubação variado. Apesar da implantação de programas que auxiliam na proteção e promoção a saúde, os casos de intoxicação alimentar são numerosos, muitas vezes em forma de surtos. Diante do exposto este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura a cerca de DTA tendo como agente causal a *Salmonella* spp. O estudo foi realizado através do acesso disponível via bancos de dados online e no acervo da biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Cuité – PB (UFCG). A pesquisa foi feita nas bases de dados, Lilacs, Medline, Pubmed, Scielo, *Google Scholar* e comitês nacionais e internacionais de saúde com os seguintes termos isolados ou em combinação: *Salmonella* spp., Intoxicação alimentar, salmonelose, DTA e biofilmes sendo utilizadas as publicações dos últimos oito anos. De acordo com os resultados encontrados, o estudo alerta para a incidência e surtos de DTA em todo o mundo, juntamente com o uso de antimicrobianos de forma inadequada. Tornam-se necessárias medidas de controle, prevenção e promoção a saúde pública juntamente com o uso racional dos antimicrobianos a fim de obter sucesso terapêutico.

PALAVRAS-CHAVE: *Salmonella* spp.; Intoxicação alimentar; Salmonelose; DTA; Biofilmes.

ABSTRACT

Salmonella is the main pathogen responsible for Foodborne Diseases (DTA) in the world and its occurrence grows significantly, food based on chicken, pork and eggs are the main carriers of this organism. It has as reservoir the intestinal tract of man and animals, its manifestations are salmonellosis, typhoid fever and paratyphoid fever with varied incubation time. Despite the implementation of programs that help protect and promote health, cases of food poisoning are numerous, often in the form of outbreaks. In view of the above, this work aimed to carry out a systematic review of the literature about DTA with *Salmonella* spp. The study was carried out through the available access via online databases and in the library collection of the Federal University of Campina Grande, Campus de Cuité - PB (UFCG). The research was done in the databases, Lilacs, Medline, Pubmed, Scielo, *Google Scholar* and national and international health committees with the following terms isolated or in combination: *Salmonella* spp., Food poisoning, salmonellosis, DTA and biofilms being used publications of the last eight years. According to the results found, the study warns of the incidence and outbreaks of DTA worldwide, along with inappropriate use of antimicrobials. Public health control, prevention and promotion measures are necessary along with the rational use of antimicrobials in order to achieve therapeutic success.

KEYWORDS: *Salmonella* spp.; Food poisoning; Salmonellosis; DTA; Biofilm.

1 INTRODUÇÃO

A alimentação é uma necessidade diária e básica de qualquer ser humano, que dependendo da mesma, pode interferir na qualidade de vida do indivíduo. Os nutrientes contidos nos alimentos podem facilitar a proliferação de microrganismos, e estes por sua vez, podem gerar metabólitos que alteram a qualidade sensorial do alimento (MARQUEZINI, 2015, MARINHO et al., 2015).

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) estabelecem um problema de saúde pública crescente em todo o mundo, onde os principais fatores responsáveis por esse aumento é o crescimento da população juntamente com o processo de urbanização irregular e a produção de alimentos em grande escala para suprir a demanda populacional (FORMIGUERI, 2015). As DTAs têm origem quando há ingestão de alimentos ou água contaminados por bactérias, fungos, toxinas, parasitas, metais pesados e produtos químicos sendo expressa na forma de infecções, intoxicações e toxinfecções alimentares.

Um dos principais patógenos responsáveis por (DTAs) é a *Salmonella spp.*, atualmente existem mais de 2500 sorotipos de *Salmonella* resultante de uma enorme variabilidade antigênica. Uma classificação do gênero o divide em duas espécies: a *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori* no qual pertencem a família *Enterobacteriaceae*. São bactérias em formas de bastonetes, Gram negativas, não formadoras de esporos, sendo responsáveis por doenças em animais e humanos (MARQUEZINI, 2015; CHAGAS et al., 2017).

As salmonelas estão distribuídas amplamente na natureza, tendo como seu principal reservatório o trato intestinal do homem e animais nos quais se destacam aves em geral, mamíferos domésticos e silvestres. A transmissão ocorre principalmente por um ciclo entre os homens e os animais, pelas fezes, pela água e alimentos contaminados especialmente os de origem animal (GABARON; OTUTUMI; JÚNIOR, 2015).

O diagnóstico da *Salmonella spp.*, é feito basicamente do isolamento das bactérias com base em amostras biológicas, como fezes, sangue entre outros; outro método é a Proteína C Reativa (PCR) que permite em tempo real determinar o gênero do microorganismo (ANDRADE et al., 2010).

Uma das manifestações mais comuns da *Salmonella spp.*, é a salmonelose (DTA) por ser transmitida pelo consumo de ovos crus ou mal cozidos, onde alguns sinais e sintomas podem ser observados como gastroenterite, diarreia, febre, náuseas, vômitos e dores abdominais. A maioria das infecções são controladas pelo sistema imunitário, nos casos mais severos é necessário o uso de antibióticos no seu tratamento. Um grande problema é a resistência das cepas bacterianas e, diante disso os antibióticos mais usados atualmente são os carbapenêmicos, fluoroquinolonas e os de terceira geração de cefalosporinas (NÚNCIO; ALVES; 2014; MARQUEZINI, 2015; PERDONCINI et al., 2014).

De acordo com Lima et al. 2016 a incidência de *Salmonella spp.*, com um percentual elevado ocorre nas regiões Nordeste e Sudeste. É necessário a subnotificação dos casos para que se tenha uma estimativa da salmonelose referente a epidemiologia, que tem como marcador o sorovar. A sorotipagem por ser uma técnica simples e segura, é um auxiliador na hora de identificar a *Salmonella* que permite definir a prevalência e identificar surtos, fontes de infecção e vias de transmissão.

Diante do cenário mundial onde as DTAs estão se agravando cada vez mais. Este estudo buscou revisar e atualizar os conhecimentos sobre e *Salmonella spp.*, avaliando os riscos que a população está exposta, e informando as consequências de adquirir uma doença transmitida por alimento.

2 OBJETIVOS

2.2 Objetivo geral:

- Desenvolver uma revisão sistemática, dos últimos oito anos, sobre doenças transmitidas por alimentos, tendo como agente causal *Salmonella spp.*

2.2 Objetivos específicos:

- Verificar quais doenças transmitidas por alimentos apresentam maior elucidação perante os humanos e;
- investigar quais as principais fontes de contaminação por *Salmonella spp.*;
- identificar quais os tratamentos mais utilizados ao longo dos anos e atualmente.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica sistemática. O método de revisão sistemática da literatura consiste em um movimento que tem base em critérios pré-determinados e evidências científicas consistentes, tendo como fim colaborar com a escolha de estudos e/ou ferramentas para o desenvolvimento de artigos com informações originais (SCHÜTZ; SANT'ANA; SANTOS, 2011).

Uma revisão sistemática requer, como qualquer estudo, uma questão clara, critérios de seleção bem definidos, garantindo a qualidade do estudo e sua reprodutibilidade, e uma conclusão que forneça novas informações com base no conteúdo garimpado (THOMAS et al., 2012).

Estudos assinalam a revisão sistemática como opção para não apenas para aglomerar informações, mas acompanhar o curso científico de um período específico, auxiliando na construção de novas diretrizes para a atuação profissional (SENA; DE OLIVEIRA, 2014).

3.2 Local da pesquisa

O estudo foi realizado através de acesso disponível via internet e no acervo da biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Cuité – PB (UFCG).

3.3 Procedimentos da pesquisa

A busca de material ocorreu nos meses de março, abril e maio de 2018 de forma sistemática, nas bases de dados Medline, Pubmed, Science direct, Lilacs, Scielo, Google Acadêmico e dos comitês nacionais e internacionais de saúde.

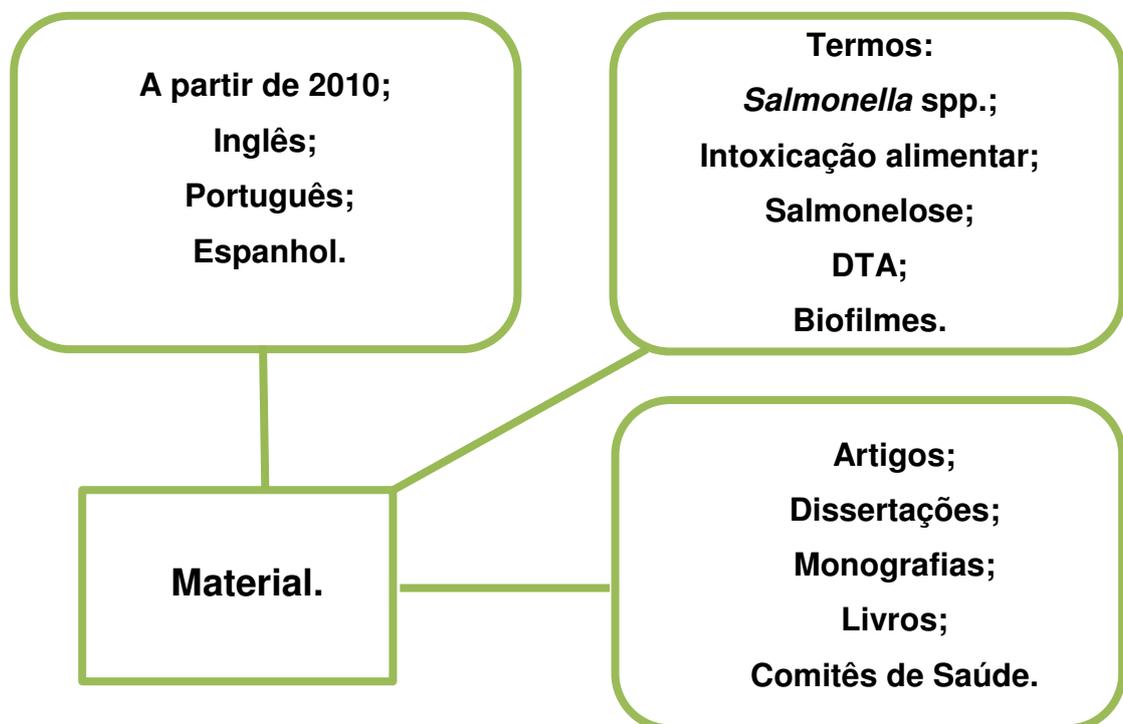
Para a busca foram utilizados os seguintes termos (palavras-chaves e delimitadores) combinações dos mesmos: 1) *Salmonella spp.*, 2) Intoxicação alimentar; 3) Salmonelose; 4) DTA; 5) Biofilmes. Assim como, as suas combinações e seus respectivos termos em inglês para busca de artigos internacionais.

3.4 Os critérios de inclusão

Foram adotados para a seleção artigos que abordassem diversos tipos de doenças transmitidas por alimentos, com agente causal *Salmonella* spp., publicados nos últimos 8 anos (2010 - 2018), em inglês, português e espanhol, artigos, monografia, dissertação ou teses disponíveis na íntegra em periódicos nacionais e internacionais, de acesso disponíveis nas bases citadas.

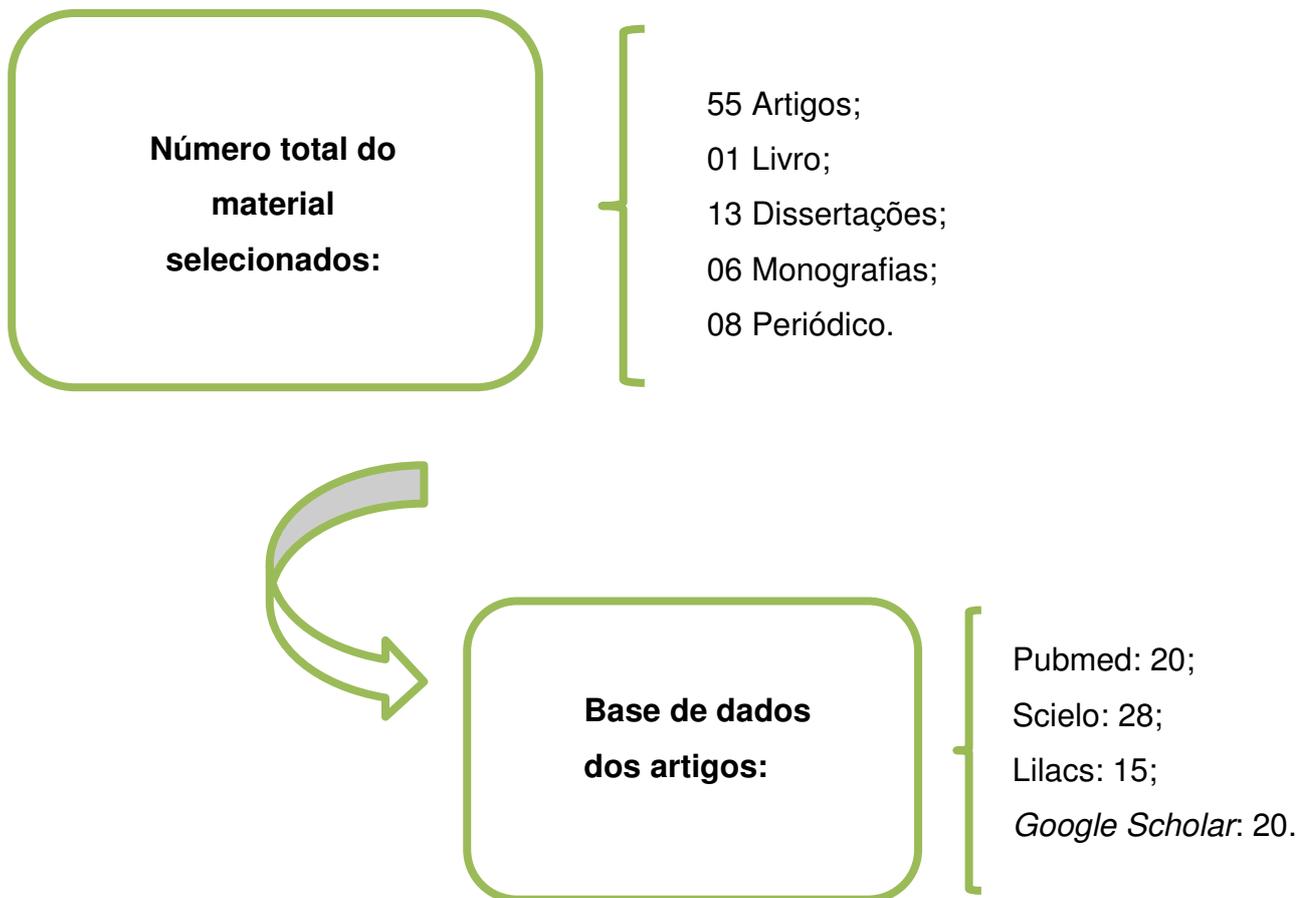
Após a busca foi realizada a avaliação dos títulos e dos resumos, e os estudos que se encaixaram nos critérios de inclusão foram selecionados para a leitura na íntegra. Os critérios de inclusão utilizados no estudo de revisão considerando as bases de dados pesquisadas, assim como o número total do material selecionado, encontram-se nas figuras 1 e 2.

Figura 1: Metodologia da seleção de material.



Fonte: Própria autora, 2018.

Figura 2: Distribuição do material selecionado e da base de dados dos artigos.



Fonte: Própria autora, 2018.

3.5 Os critérios de exclusão

Foram excluídos do trabalho os materiais que não atenderam aos critérios de inclusão, não abordaram a temática proposta ou não apresentaram referências confiáveis. Dentro desse contexto, foram excluídos 5 artigos, estes que não obedeceram os critérios de inclusão.

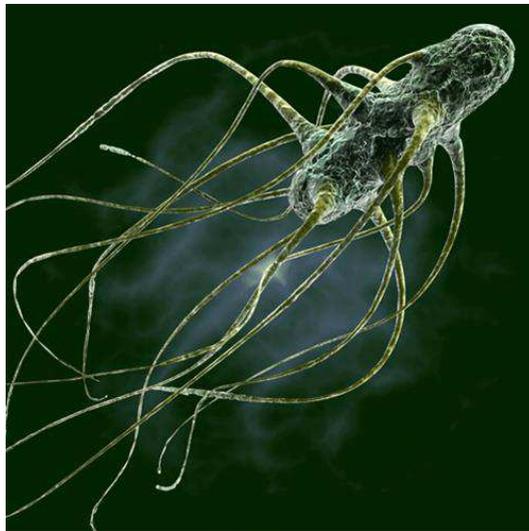
4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 *Salmonella* spp

Bactérias do gênero *Salmonella* estão distribuídas amplamente na natureza, solo, água, alimentos, reino animal e algumas espécies de caráter patógeno nos seres humanos; recebem esse nome do cientista Daniel Elmer Salmon que realizou o primeiro isolamento. São bastonetes gram negativos, não formadores de esporos, fermentadores de glicose e anaeróbios facultativos que conseguem se prosperar em ambientes livre ou com baixa concentração de oxigênio (MACHADO, 2013; SILVA et al., 2016).

A *Salmonella* spp., observada na figura 3, pertence a família *Enterobacteriaceae*. As colônias multiplicam-se em meios de cultura para enterobactérias com diâmetro de 2-4 mm, sendo arredondadas com bordas lisas, brilhantes e um pouco elevadas (CAMPELLO, 2012).

Figura 3. *Salmonella* spp



Fonte:

<https://www.tamucet.org/product/veterinary-public-health-an-introduction-to-key-zoonotic-diseases/>, 2010.

O gênero *Salmonella* se subdivide em duas espécies: *Salmonella bongori* e *Salmonella enterica*, sendo esta última subdividida em 6 subespécies, que atualmente possui mais de 2500 sorotipos descritos, pertencentes a subespécie

enterica (QUADRO 1), sendo essa subespécie a que tem maior implicância na saúde pública (RIBEIRO et al., 2010; CASAGRANDE et al., 2011; BENETTI,2016).

QUADRO 1. Número de sorotipos em cada espécie e subespécie de *Salmonella*.

Espécie/ Subespécie	Sorotipos
<i>S. entérica</i>	2257
<i>S. enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	1531
<i>S. enterica</i> subsp. <i>salamae</i>	505
<i>S. enterica</i> subsp. <i>arizonae</i>	99
<i>S. enterica</i> subsp. <i>diarizonae</i>	336
<i>S. enterica</i> subsp. <i>houtenae</i>	73
<i>S. enterica</i> subsp. <i>Indica</i>	13
<i>S. bongori</i>	22
Total (Gênero <i>Salmonella</i>)	2579

Fonte: Adaptado de Moreira, 2012.

A identificação do gênero é estabelecida de acordo com suas características bioquímicas, sorológicas e antigênicas, onde os sorotipos são baseados na composição dos seus antígenos de superfície, que são os antígenos somáticos “O”, flagelares “H” e os capsulares “Vi” que são encontrados apenas nos sorotipos *Salmonella enterica* sorovar Dublin, Typhi e Paratyphi C. Tendo sua taxonomia definida de acordo com o esquema de Kauffman – White (OLIVEIRA et al., 2013)

A maioria é movimentada por flagelos, exceto a *Salmonella pullorum* e *Salmonella gallinarum* que são imóveis. Os meios de transmissão podem ocorrer por via fecal-oral por meio da ingestão de água e alimentos contaminados ou no contato direto com animais infectados, outra forma de transmissão possível é o contato com superfícies contaminadas com água ou fezes contendo a bactéria, a qual consegue sobreviver por longos períodos, sendo relatada por Gabaron; Otutumi; Júnior, (2015).

A bactéria Gram negativa é classificada como o principal patógeno responsável pelas Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), sendo a salmonelose uma das mais importantes zoonoses existentes, aves e ovos são os principais veículos deste microorganismo se bem que outros alimentos podem estar contaminados secundariamente (BONI et al., 2011; SILVA; TEJADA; TIMM,2014).

Na avicultura a presença da *Salmonella* spp., acarreta severas perdas no setor econômico, devido a baixa produtividade, alta mortalidade e grandes gastos

para sua erradicação e controle. A transmissão nas aves pode ocorrer das seguintes maneiras: de forma vertical onde a contaminação acomete o ovo no trato reprodutivo ou quando o ovo passa pela cloaca e entra em contato com as fezes, e de forma horizontal quando é por via fecal-oral, pois a água e rações contaminadas são veículos de contaminação (BONI; CARRIJO; FASCINA, 2011).

A temperatura ideal para a sua multiplicação é de 37°C, mas também podem vir a se proliferar em temperaturas de 5 – 45°C, assim é indicado que alimentos quentes sejam mantidos a 63°C como medida de segurança, com um pH em torno de 7, e atividade de água (A_w) mínima para crescimento de 0,94, podendo viver mais de um ano em alimentos de baixa A_w como o chocolate, pimenta e gelatina; produzem sulfeto de hidrogênio (H_2S), são oxidase negativa, catalase positiva, reduzem nitrato a nitrito e utilizam citrato como fonte de carbono (CAMPELLO, 2012).

No entanto são resistentes ao congelamento e dessecamento, dependendo da espécie envolvida, com capacidade de sobreviver no ambiente por anos, mas sendo sensível a maioria dos desinfetantes, compostos clorados e iodados (SILVA, 2011).

A dose infectante para causar uma toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp., é de 10^5 a 10^8 Unidades Formadoras de Colônias (UFC), mas para imunocomprometidos, idosos e crianças esta dose chega a ser menor, o período de incubação da doença depende do agente causador (NEVES, 2015). A *salmonella* tem capacidade de modular a expressão dos seus genes de virulência quando enfrenta os mecanismos de defesa do hospedeiro, como pH estomacal, baixa tensão de oxigênio, alta osmolaridade, ação da bile, aumento de temperatura, microbiota normal e enzimas (OLIVEIRA, 2011).

Infecção por *Salmonella* em crianças é bastante comum, podendo acarretar uma multiplicação das manifestações clínicas, muitas vezes se apresenta como uma gastroenterite aguda, embora possa originar formas mais graves como bacteremia, artrite, pneumonia e meningite (ALMEIDA et al., 2012). Casos de salmonelose tendem a aumentar com o tempo e as inspeções dos alimentos para a presença da *Salmonella* spp. vem se tornando rotina em todo o mundo (WELKER et al., 2010).

Sendo uma bactéria de caráter patogênico é indicado para os consumidores de carne suína que deixe cozinhar totalmente, evitando que haja contaminação cruzada de alimentos crus para alimentos cozidos, visto que os suínos são

hospedeiros assintomáticos da *Salmonella* spp. dificultando a identificação dos mesmos nas granjas de criação (PELLEGRINI, 2011; SOUZA, 2012; MARTINS et al., 2017).

Alimentos não processados como frutas, hortaliças também podem ser contaminados pela *Salmonella*, a etapa mais crítica possível de contaminação é o plantio, onde a adubação e irrigação são feita com água não tratada, onde a contaminação de origem fecal é na maioria das vezes a fonte para os produtos agrícolas pela exposição a água contaminada (BRASIL, 2012; SANTARÉM; GIUFFRIDA; CHESINE, 2012; SILVA; BITELLO, 2016).

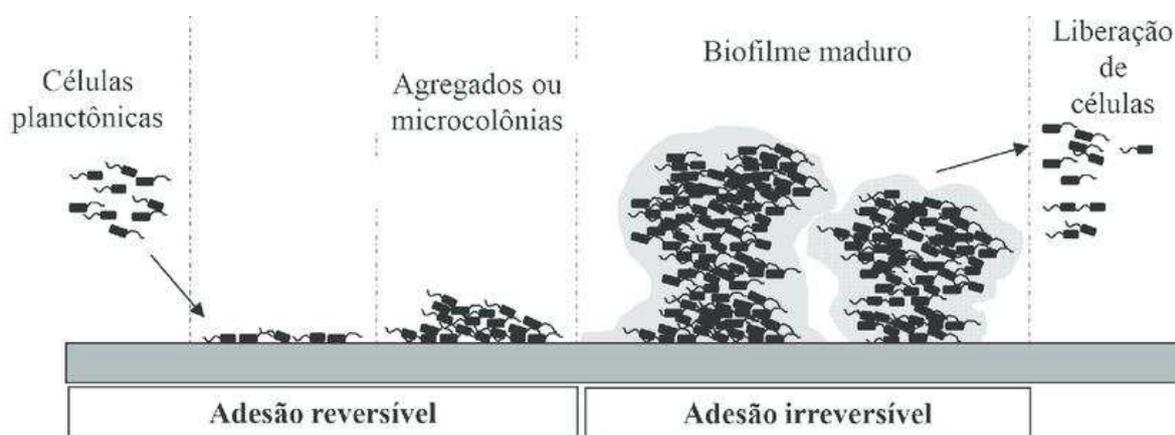
4.1.1 Formação de Biofilmes

Um biofilme é formado por um ecossistema microbiológico complexo, no qual é formado por populações oriundas de uma ou múltiplas espécies, seja de bactérias, fungos ou protozoários associados aos seus produtos extracelulares constituindo uma matriz que se encontram aderidos a uma superfície biótica ou abiótica (KASNOWSKI et al., 2010).

A matriz, que é uma espécie de crosta, é constituída por proteínas, fosfolipídeos, lipídeos, carboidratos, vitaminas e sais minerais. Esta matriz é capaz de impedir fisicamente a entrada de agentes antimicrobianos no biofilme; para que haja o crescimento do biofilme é necessária a disponibilidade de nutrientes do meio ambiente envolvido. A adesão bacteriana nesta primeira etapa é reversível, em uma superfície abiótica é mediada por ligações físico – químicas não específicas. Já nas superfícies bióticas é mediada por ligações específicas do tipo receptor ligante, como força de Van der Waals e atração eletrostática (TRENTIN; GIORDANI; MACEDO, 2013).

Na adesão secundária a bactéria patogênica é capaz de se ligar a células da mesma espécie ou de espécies diferentes, formando agregados que vão estar fortemente aderidos a superfície, portanto sendo uma adesão irreversível, como podemos ver na figura 4 (KASNOWSKI et al., 2010; CARVALHO, 2012).

Figura 4. Estágios de desenvolvimento dos biofilmes



Fonte: TRENTIN; GIORDANI; MACEDO, 2013.

Bactérias que se abrigam nessas comunidades são mais resistentes aos antimicrobianos do que quando estão na forma planctônica, ou seja, quando estão livres. Quando o ambiente não se encontra mais favorável devido a uma programação celular para virulência, ocorre o desprendimento dessas células planctônicas para colonizar novo local (TRENTIN; GIORDANI; MACEDO, 2013).

O tempo de formação do biofilme vai depender da frequência da limpeza e dos regimes de desinfecção. Nas indústrias de alimentos é imprescindível que seja feita uma higienização adequada, pois a limpeza imprópria juntamente com a desinfecção de equipamentos mal realizada está entre as principais fontes de contaminação dos produtos. O design de equipamentos, escolha dos materiais de superfície é de suma importância na hora de prevenir para a formação de biofilmes (OLIVEIRA, 2011; BOLES; HORSWILL, 2011).

Podem se formar biofilmes em tubulações do sistema de água, em instalações de processamento de alimentos onde essas matrizes podem ocorrer em equipamentos de manipulação do ambiente, áreas de armazenamento do alimento e transportadoras de alimentos (BORGES et al., 2018).

O crescimento de microrganismos na superfície de alimentos é uma das causas principais de deterioração e perdas de produtos processados e *in natura*, responsável também por doenças de origem alimentar e danos aos equipamentos

de processamento na indústria alimentar (MOURA; SANTOS; COELHO, 2017; MORENO et al., 2018).

Foi relatado que em sistemas de tubulação de Policloreto de vinila (PVC), e nos bicos de bebedouros de aviários, em açougues, reservatórios e nas residências podem abrigar os biofilmes tendo como agente causal a *Salmonella* (KASNOWSKI et al., 2010; OLIVEIRA, 2013).

4.2 Doenças transmitidas por alimentos (DTAs)

O surgimento de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) é considerado um dos problemas de saúde pública mais frequente no mundo, acarretando em perdas econômicas, custos com tratamento, investigações epidemiológicas e comercialização de alimentos. As DTAs são caracterizadas por ocorrências clínicas que apresentam agentes contaminantes do tipo biológicos, químicos, físicos e toxinas, sendo adquiridos mediante a ingestão de alimentos ou água contaminados. É confirmado que as DTAs podem causar surtos, e estimado que mais de um terço da população seja acometida por esses surtos anualmente (FERREIRA, 2017, SILVA et al., 2017).

A nutrição e a alimentação fazem parte dos quesitos básicos para a promoção e proteção da saúde onde, os alimentos vão influenciar de forma direta na qualidade de vida. Desta forma a alimentação deve ser saudável, completa, variada e segura ao consumidor levando em conta a parte higiênico-sanitária (BORSOI et al., 2010; MARTINS, 2011). Um alimento é considerado seguro quando não oferece riscos a saúde do consumidor, aquele que é livre ou que contenha um nível aceitável de contaminantes previsto pela legislação (OLIVEIRA; BARATA, 2013).

Os alimentos dispõem de diversos nutrientes, que facilitam a contaminação por microrganismos, estes por sua vez utilizam esses nutrientes como fonte de crescimento e produção de metabólitos. Nas indústrias alimentícias muitas contaminações estão relacionadas a formação de biofilmes, que ajudam estes microrganismos a permanecerem períodos prolongados nos alimentos e serem resistentes a técnicas de sanitização (BORGES; ANDRADE; MACHADO, 2010; MARQUEZINI, 2015).

Carnes de aves, ovos, leite, suínos são as principais fontes de contaminação alimentar por *Salmonella* spp., o trato intestinal de animais e do ser humano é o habitat natural da bactéria embora ela possa ser encontrada em diversas partes do corpo, tendo em vista que é um microrganismo capaz de adentrar na parede intestinal alcançando a corrente sanguínea (VISOTTO et al., 2011, MARTINS et al., 2017).

Outras fontes de transmissão são os roedores e a água; e na produção de ração que pode vir a ser contaminada pelas matérias primas utilizadas no processo de produção podendo ocorrer contaminação cruzada, devido à prolongada sobrevivência desse microrganismo e por falta de higienização das máquinas (BARCELLOS, 2011; SILVA; SIQUEIRA, 2016).

A salmonelose é uma infecção cujos sintomas são dores abdominais, febre, diarreia e vômito, podendo evoluir em casos mais severos para septicemia, febre entérica, meningites, osteomielite e até a morte. Os sintomas se manifestam de 12 a 36 horas, com duração de 1-4 dias, após o consumo de alimentos ou bebidas contaminadas (BARANCELLI; MARTIN; PORTO; 2012; SILVA, 2014).

Outra DTA é a febre tifóide causada pela *Salmonella typhimurium*, as bactérias percorrem os vasos linfáticos e vasos sanguíneos acometendo o fígado, bexiga, baço, medula óssea e vesícula biliar, é caracterizada pela febre prolongada, mialgia, cefaleia, anorexia, mal estar geral, diarreia ou constipação, hepato e/ou esplenomegalia, caso não tratada pode evoluir por semanas ou até meses resultando em hemorragia, perfuração intestinal e confusão mental podendo levar a óbito (ALVES, 2012).

A transmissão ocorre por meio da ingestão de água contaminada e/ou alimentos contaminados com fezes ou urina de doentes, como sua rota é fecal – oral essa doença é mais corriqueira em países subdesenvolvidos, com as condições de saneamento básico e de educação sanitária é precária (SOUZA et al., 2010; NÓBREGA et al., 2011).

A fim de assegurar a população de uma possível contaminação por alimentos o Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA) implementou o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) que tem como funcionalidade realizar a vigilância, controle e erradicação das doenças aviárias com importância animal e humana nas indústrias (PEREIRA et al., 2012).

As salmoneloses aviárias estão inclusas na lista de doenças de notificação presente no PNSA, juntamente com a influenza aviária, doença de New Castle e micoplasmoses. De acordo com o Ministério da Saúde, 95,9% das DTA's entre 2007 e 2017 foram causadas por bactérias, tendo a *Salmonella* como segunda bactéria que está mais presente nos surtos notificados ao ministério, em especial o sorotipo *S. Typhimurium* (DIAS, 2017).

Com o objetivo de obter mais dados a respeito das DTA no Brasil a Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde, desenvolveu o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica das DTA's (VE- DTA) que preconiza a notificação de doenças de notificação compulsória como febre tifóide, botulismo, hepatite A e E, cólera entre outras incluindo agravos inusitados de importância para a saúde pública, relacionados a veiculação hídrica e alimentar ; atualmente foi substituída pela portaria SVS/MS nº 204, de 17 de fevereiro de 2016 que define a lista nacional de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde pública ou privada em todo território nacional (BRASIL, 2016a).

A notificação dos casos e surtos de DTA's é realizada através do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN), sendo dever da população comunicar à autoridade sanitária. Com intuito de reduzir a incidência de DTA's no Brasil, tomar medidas de prevenção e controle que contribuam para uma melhor qualidade de vida foi realizada a parceria com o sistema VE-DTA, ANVISA, MAPA, Instituto Pan- Americano de Proteção de Alimentos e Zoonose (INPPAZ) e com a Organização Pan- Americana da Saúde (OPAS), (BRASIL, 2016a).

O fluxograma de notificação e investigação de DTA, como mostra a figura 5, ocorre da seguinte forma: a partir do momento que surge a suspeita de surto de origem alimentar as unidades de saúde devem notificar imediatamente ao setor responsável pela vigilância epidemiológica (VE) em ate 24 horas. A VE municipal realiza a investigação do surto e repassa a Vigilância Sanitária (VISA) municipal, no qual vai realizar coleta e enviar ao Laboratório Central de Saúde Pública (LACES). A VISA faz coleta de água e alimentos suspeitos de causar o surto e enviam para análise, além de realizarem inspeção no local para identificar quais fatores contribuíram para a contaminação do alimento. Por fim depois de concluída a investigação do caso a VE arquiva as informações na ficha de investigação de surtos de DTA e registra no SINAN, após avaliação dos dados é repassado para as instâncias estaduais e federais para produção de informes e boletins sobre o que foi

feito, o que foi encontrado e o que ainda deve ser feito para prevenir surtos futuros (BRASIL, 2016b; SIRTOLI; COMARELLA, 2018).

Dessa forma a investigação de surtos de DTA se apresenta e 3 eixos principais: em primeiro a investigação epidemiológica por meio de formulários e entrevistas aos envolvidos no surto, para identificação do provável agente etiológico, em segundo a investigação laboratorial com coleta de amostras e por último a averiguação do local de ocorrência do surto (FERREIRA, 2017).

Figura 5. Fluxograma de notificação e investigação de DTA



Fonte: FERREIRA, 2017.

O consumidor também pode realizar medidas de conservação que ajudam na hora de assegurar o alimento de contaminações como: a conservação adequada, manipulação e preparo dos alimentos, consideradas práticas seguras de alimentação domiciliar. A elaboração de folhetos, cartilhas informativas, vídeos educativos podem ser outra forma de propagar informações a cerca dos cuidados com os alimentos, objetivando resultados satisfatórios e visando a promoção da saúde (VIEIRA; BUANAIS; SPERS, 2010; GABARON; OTUTUMI; JÚNIOR, 2015).

4.2.1 Manifestações clínicas

Nas últimas décadas verificou-se um aumento do número de casos de DTAs em países industrializados que são atribuídos a globalização, comércio internacional e hábitos alimentares, a gastroenterite aguda é bastante comum nos primeiros anos de vida, causando morbidade e mortalidade, sendo a segunda causa que mais interna na área da pediatria (ESCOBAR et al., 2012).

A *Salmonella* pode causar variadas manifestações clínicas, desde a intoxicação alimentar até uma doença disseminada potencialmente fatal. Os sintomas assim como a gravidade da doença vão depender da subespécie envolvida e do sistema de defesa do indivíduo, a diarreia é o principal sintoma e sua intensidade vai variar de paciente para paciente sendo uma resposta inflamatória que está relacionada com a liberação das prostaglandinas, que por sua vez vão estimular a adenilciclase, aumentando a secreção de água e eletrólitos provocando a diarreia aquosa que pode vir acompanhada de dores abdominais, febre, cólicas, náuseas, vômito e cefaleia (CAMPELLO, 2012).

Segundo Martins et al. 2017 a sintomatologia por agentes causadores de infecção no homem se dividem em dois grupos: *Salmonella typhi* e *Salmonella paratyphi* causadores da febre tifóide e paratifóide. A febre tifóide apresenta febres entéricas e quadros clínicos severos, com períodos de incubação de 3 a 60 dias, embora a maioria dos sintomas só apareçam depois de 1-2 semanas após a exposição, apresentando um quadro clínico com febre alta, dor abdominal, anorexia, astenia, constipação ou diarreia podendo evoluir para o óbito.

Na febre paratifóide seus sintomas são mais brandos quando comparados à febre tifóide, mas pode evoluir para septicemia e desenvolver quadros de vômitos e febre, com período de incubação de 6-48 horas e com duração de até três semanas. Já as demais salmoneloses expõem gastroenterites menos severas como dores de cabeça, dores nos membros, febre e diarreia mucosa (FLORES; MELO, 2015).

Silva (2014) relata que a sintomatologia da febre tifóide consiste em febre alta, dores de cabeça, mal estar, bradicardia relativa, falta de apetite, esplenomegalia, manchas rosadas no tronco, tosse seca, constipação intestinal ou diarreia. Atualmente é difícil observar o quadro clássico de sintomas, é mais comum observar a febre bastante expressiva acompanhada de algum dos sintomas citados acima; uma das principais complicações é a hemorragia intestinal, todavia quando a febre

tifóide evolui com bacteremia qualquer órgão pode ser afetado; dentre as complicações menos frequentes estão a retenção urinária, pneumonia e colecistite.

Segundo Pires (2011), a enfermidade clínica causada ao homem pela ingestão de alimentos contaminados por *Salmonella*, tem um período de incubação de 36 horas, com pico extremo de 72 horas. Alguns sintomas são a cefalgias, náuseas, vômitos eventuais, cólicas abdominais e diarreia e febre alta. Ultrapassa a fase aguda após o período de 2 – 5 dias mesmo que ainda haja febre e diarreia, o mal estar e os efeitos danosos são decorrentes da desidratação e da toxemia.

Os sintomas da intoxicação surgem de 12 a 14 horas após a ingestão dos alimentos, sendo importante na clínica saber a data do início dos sintomas, a fonte alimentar e duração dos sintomas. No que diz respeito ao setor laboratorial no caso de intoxicações alimentares é avaliado os eletrólitos e a glicemia, hemograma e hemoculturas podem ser feitas nos casos febris e de nível sistêmico, já a coprocultura é realizada em pacientes que apresentam quadro de desinteria e febre realizando a busca e identificação de enterobactérias (PEIXOTO, 2016).

4.2.2 Diagnóstico clínico

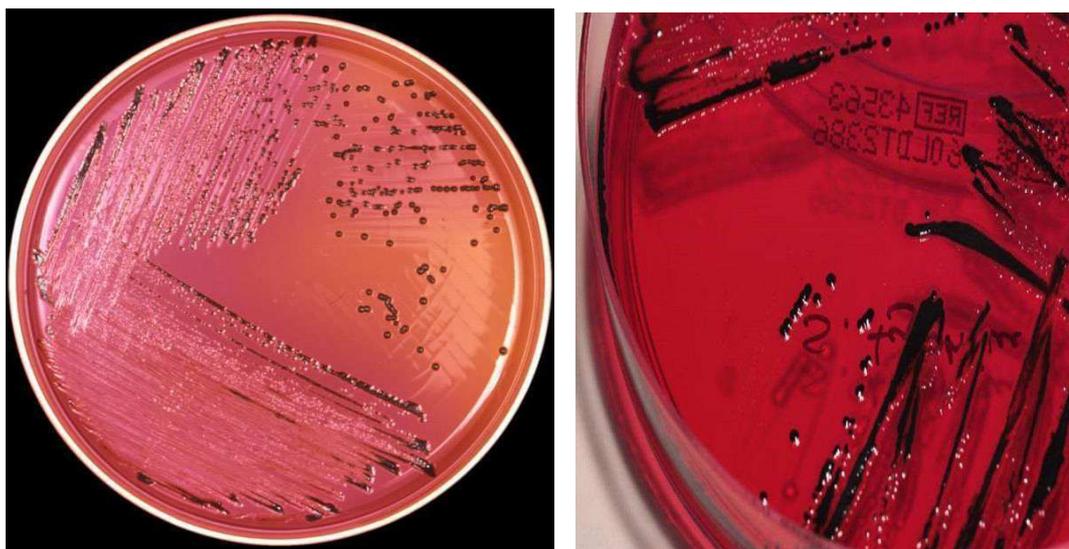
O procedimento aceito internacionalmente e recomendado para detecção de *Salmonella* é o método microbiológico convencional, sendo preconizada no Brasil pelo PNSA e pelo MAPA, essa metodologia consiste em etapas de enriquecimento, enriquecimento seletivo, plaqueamento em meios de cultura seletivos, identificação bioquímica e soroaglutinação, buscando recuperar, aumentar e desenvolver células de *Salmonella*. Essa metodologia tem como ponto negativo a demora para obtenção de resultados que leva em média três a onze dias até o resultado conclusivo (COELHO, 2012).

O diagnóstico de *Salmonella* spp. é feito basicamente do isolamento da bactéria com base de amostras biológicas como fezes (Coprocultura) sangue (Hemocultura), é realizada a identificação do microrganismo isolado, a técnica de eleição para determinar os sorotipos de *Salmonella* spp., é o método de Kauffman – White-Le Minor. Também podem ser usados o método de PCR que determina o gênero do microrganismo instantaneamente, testes de sensibilidade a

antimicrobianos e meios de cultura seletivos (ANDRADE et al., 2010; MARCONDES et al., 2016).

Abordando de forma mais explicativa, a amostra de fezes é imersa em um meio de pré-enriquecimento para incentivar o crescimento das *salmonellas*, incubando a uma temperatura de 37°C por 24 horas, em seguida é utilizado um caldo seletivo como o tetratonato a fim de inibir o crescimento das bactérias gram-positivas. O próximo passo consiste em isolar essas bactérias utilizando o meio xilose-lisina-desoxicolato (XLD) que contém três tipos de açúcar, as colônias de *Salmonella* (Figura 6) apresentaram cor preta, pois durante o crescimento vai produzir o sulfeto de hidrogênio (H₂S) e citrato férrico amoniacal (AZEVEDO et al., 2014).

Figura 6. Cultura de *Salmonella* spp.



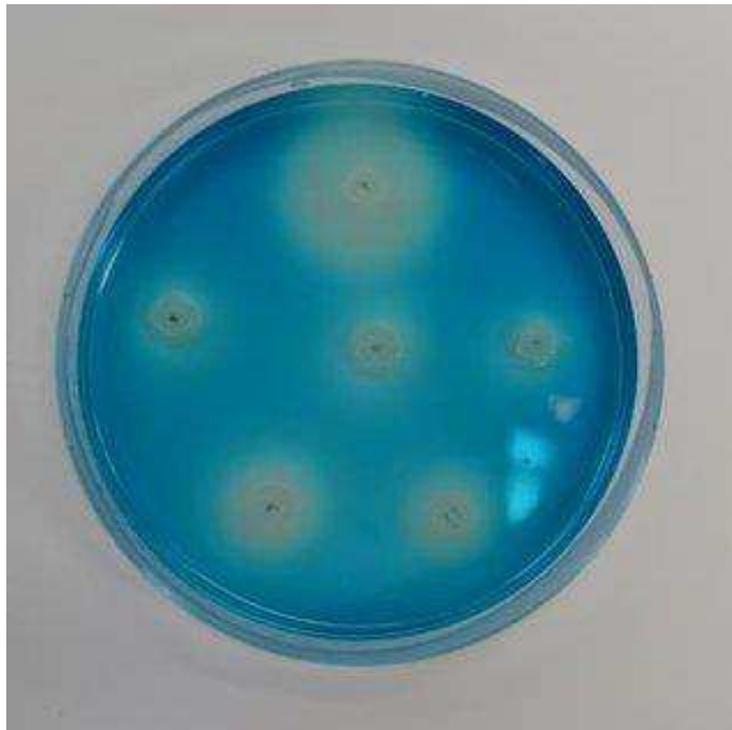
Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Salmonella-spp-on-XLD-Agar_fig2_274080438, 2012.

Esse método convencional por requerer mais tempo para obtenção dos resultados, não é o de primeira escolha para as indústrias de alimentos que necessitam de resultados rápidos para que possam reduzir o tempo de estocagem de produtos e custos associados, assim vem à busca por metodologias mais rápidas. O ensaio imunoenzimático (ELISA) é bastante utilizado por sua rápida detecção, estes ensaios vêm disponibilizados em kits prontos para uso, que possuem diferentes especificidades e sensibilidades de *Salmonella*, portanto este teste é uma alternativa diagnóstica, mas são necessários outros métodos de

confirmação, a análise por PCR é uma ótima via na identificação de salmonelose, pois consegue diminuir o tempo de identificação de dias a poucas horas, auxiliando as análises de laboratórios clínicos e industriais (ANDRADE et al., 2010).

Outro método para pesquisa de *Salmonella* é por meio semi-sólido Rappaport-Vassiliadis Modificado (MSRV), como mostra a figura 7, é indicado para pesquisa em fezes de animais (aves, suínos e bovinos) é um método simples e rápido, com resultados em até 48 horas após o pré enriquecimento, tem fácil visualização quando observado os halos de migração tendo em vista que é uma bactéria que tem motilidade em razão da presença dos flagelos. Essa migração é caracterizada por uma zona turva esbranquiçada que pode se espalhar por toda a placa, conferindo assim seu crescimento (SOARES et al., 2010).

Figura 7. Placa MSRV com presença de halos esbranquiçados, representando sinais de motilidade. Positivo para *Salmonella* spp.



Fonte: FARIA, 2015.

4.2.3 Epidemiologia

As maiorias das infecções alimentares em humanos estão associadas ao consumo de alimentos processados com ovos crus ou mal cozidos e carne de

frangos contaminada por *Salmonella* spp. essas infecções em sua maioria são ocasionadas pelo modo de produção dos alimentos, estocagem, distribuição e mudanças de hábitos alimentares. A salmonelose que é uma infecção de grande importância em todo o mundo, chegou ao Brasil em meados da década de 1990, quando surgiram os primeiros casos de toxinfecção causados por produtos avícolas (BARANCELLI; MARTIN; PORTO, 2012; CAMPELLO, 2012; MOURA; SANTOS; COELHO, 2017).

Foi observado nos municípios de Mauá e Riberão Pires no estado de São Paulo (SP) um surto de DTA no ano de 2012 envolvendo 12 pessoas, onde surto é considerado quando mais de uma pessoa apresenta os mesmos sintomas após ingestão de alimentos, neste caso quatro pessoas apresentaram diarreia, cólicas, náusea, vômito e febre, outras oito pessoas demonstraram os mesmos sintomas havendo registro de insuficiência renal e parada cardiorespiratória, diante dos envolvidos uma menina veio a óbito após convulsão e bronco-aspiração. Foi recolhida uma amostra do bolo e analisada onde apontou a presença de *Salmonella enteritidis* em 25g (NUNES et al., 2017).

Na região de Campo Grande – MS, Boni; Carrijo; Fascina (2011) realizaram a coleta de 134 swabs de arraste em aviários de frango de corte de idades diferentes, e 123 amostras na linha de produção de abatedouro de uma avícola próxima. Das 257 amostras analisadas 11,28% foram positivos para *Salmonella* spp. e das amostras de swab de arraste foi identificados sorovares de importância como a *Salmonella typhimurium* e *Salmonella enteritidis* com 60% das amostras positivas.

No ano de 2010, mês de agosto nos Estados Unidos da América foi necessário retirar cerca de 550 milhões de ovos das prateleiras dos supermercados, devido a suspeita da presença de *Salmonella* spp., no mês de dezembro do mesmo ano, foram confirmados 1939 casos relacionados com a estirpe *Salmonella enteritidis* (JONES, 2010). 156 casos de salmonelose foram registrados no município de Batatais –SP no início de 2012, e confirmação de um óbito devido o consumo de maionese caseira contaminada com a *Salmonella enteritidis* (CAMPELLO, 2012).

Sola et al. (2016) avaliaram 226 amostras de leite cru advindas de bovinos, de uma propriedade rural no estado de Goiás entre janeiro de 2013 a janeiro de 2014, em seus resultados foram detectados seis isolados do gênero *Salmonella*, algumas causas que podem trazer essa contaminação é através do material fecal, falta de higienização com equipamentos e utensílios, poeiras e outras fontes ambientais.

Entre os procedimentos preventivos ou para o controle da *Salmonella* no leite seria a adoção de boas práticas na fabricação de queijos e outros produtos que utilizem leite como também o tratamento térmico da matéria-prima coligado com a redução da ingestão de leite não pasteurizado.

Durante um estudo no período de fevereiro a novembro de 2013 Rosa et al. (2015) avaliaram 100 amostras de carnes sendo 50 de frango e 50 de suíno, obtidas em estabelecimentos comerciais de cinco municípios no estado no Paraná. No presente estudo ao serem analisadas as 100 amostras de carne de frango e suíno foi constatado que não houve presença de nenhum sorotipo de *Salmonella* spp. onde todas as amostras se enquadraram na legislação que impede a presença da bactéria acima de 25 gramas do produto analisado, assim não oferecendo risco a saúde do consumidor.

Em coletas de um total de 104 ovos do tipo caipira de oito granjas modelo de agricultura familiar na região de Espigão do Oeste em Rondônia, foram submetidos à análises para pesquisa de *Salmonella* na gema, por meio da técnica de ELFA (*Enzyme Linked Fluorescence Assay*), que obteve como resultado a ausência da bactéria Gram-negativa, resultado esse que pode ser considerado devido a rapidez nas vendas dos ovos na feira livre evitando assim o armazenamento dos mesmos e assim favorecendo a qualidade necessária (RODRIGUES, 2016).

Castro et al. 2015 avaliaram a qualidade microbiológica, física e química de 54 polpas de frutas congeladas de diferentes marcas e sabores, o estudo foi realizado na cidade de Cuiabá – Mato Grosso, onde das 54 amostras avaliadas, se apresentaram dentro dos limites de aceitação da ANVISA com ausência de *Salmonella* spp., em 25g do produto, este resultado satisfatório esta ligado a qualidade do produto, que se dá por meio de aplicação de técnicas de processamento e armazenamento adequadas.

Em Santa Catarina foi realizado um estudo transversal e amostragem por conveniência, onde analisou 129 pintos de um dia, comercializado em quatro agropecuárias, onde ao chegarem ao laboratório foram eutanasiadas e coletados amostras de fígado e saco vitelino analisando-os em *pool* constituído de amostras de 3 aves, dentre o 129 pintos analisados foi isolada a *Salmonella typhimurium* de um *pool* constituído por 3 fígados. Com esses resultados indica risco potencial de transmissão da mesma para humanos, como para o sistema de produção industrial,

uma vez que aves infectadas com esse sorotipo podem ser assintomáticas (PERDOCINI et al., 2011).

Almeida et al. 2013 realizaram uma pesquisa em 29 municípios no estado do Paraná, englobando os casos de surtos alimentares registrados no período de 2005 a 2008, com objetivo de caracterizar o perfil epidemiológico dos surtos de DTA. Foram verificados 47 surtos de DTA no período estudado demonstrando que o serviço de Vigilância em saúde foi o notificador, onde o sexo feminino foi mais acometido, restaurantes e residência dos indivíduos foram os locais de preparo envolvidos, com fator causal a manipulação inadequada dos alimentos seguida pela conservação, dentre os alimentos envolvidos nos surtos estavam o leite, ovos, frango, vegetais, cereais e frutas. Com esse estudo observamos que é necessário haver a notificação de surtos para que se possa traçar um perfil epidemiológico; para isso existe a ficha de investigação de surto do SINAN, como na figura 8 e 9.

4.4 Tratamento

Na avicultura como forma de prevenir o desenvolvimento da *Salmonella* spp., é feita a utilização de antimicrobianos embora seja considerado um problema devido que para os frangos serem abatidos o período de carência tem que ser respeitado, para que não haja riscos de conter resíduos de antibióticos na carne além de que o uso indiscriminado de antibióticos podem levar a seleção de bactérias resistentes aos diferentes princípios ativos utilizados para combatê-las assim dificultando o tratamento das infecções (SILVA et al., 2014).

Os antibióticos mais usados atualmente são os carbapenêmicos, fluoroquinolonas e os de terceira geração de cefalosporinas, como alternativas de ultima escolha foram indicados o meropenem, imipenem e ertapenem para bactérias gram negativas resistentes a outros antibióticos (MARQUEZINI, 2015).

No controle da febre tifóide, um instrumento disponível é a vacinação, utilizada especialmente em profissionais de risco como os que trabalham em rede de esgotos, ou que adentram em áreas de alta endemicidade. O ideal seria tornar como medida de prevenção, hábitos de higiene pessoal, lavagem correta de mãos para quem manipula alimentos, e sem ser menos importante, ter cuidados em relação à preparação e armazenamento dos alimentos (FLORES; MELO, 2015).

Outra alternativa no tratamento da febre tifóide é o uso de antibióticos por um período de 15 – 21 dias, sendo o Cloranfenicol o medicamento de primeira escolha, visto que o uso indiscriminado de antibióticos leva a uma resistência bacteriana. Outros antibióticos são utilizados, como : ampicilina, sulfametoxazol + trimetropina, amoxicilina, ácido nalidixico, ceftriaxona, ciprofloxacina e ofloxacina (SOUZA et al., 2010).

Para o tratamento de aves contaminadas por *Salmonella pullorum* e *Salmonella gallinarum* que causam a pulorose e o tifo aviário, doenças bastante comuns na avicultura, são utilizadas as sulfonamidas. Dentre as principais estão: sulfadiazina, sulfamerazina, sulfatiazol e sulfaquinolaxina outras medicações como cloranfenicol, clortetraciclina e ampramicina também são utilizados para diminuir a mortalidade das aves (DIAS, 2017; ASTOLFI-FERREIRA et al., 2017).

As enterobactérias causam quadros diarreicos nos pacientes que muitas vezes são bastante severos. Geralmente seu tratamento é ambulatorial, através de reidratação oral com a mistura de água potável, açúcar e sal o famoso soro caseiro,

que tem a função de repor os eletrólitos e a água perdidos nas fezes. Também podem ser recomendados suplementos de zinco, que conseguem reduzir a duração de um episódio de diarreia em até 25%. Nos casos mais graves como choque e desidratação grave utiliza a reidratação por via intravenosa (SILVA, 2014).

5 CONCLUSÃO

As doenças transmitidas por alimentos são consideradas como um dos problemas de saúde pública mais frequente no mundo, na qual acarretam perdas econômicas, custos com tratamento, investigações epidemiológicas comercialização de alimentos.

Foi contatada por meio de estudos que as doenças que mais acometem indivíduos são: a salmonelose com duração de 1 a 4 dias, a febre tifóide com período de incubação de 3 a 60 dias com quadros clínicos mais severos e a febre paratifóide com incubação de 6 a 48 horas, mas que pode evoluir para uma septicemia.

Com relação as fontes de contaminação alimentar por *Salmonella* as principais são: carne de aves, ovos, leite e suínos. Outra fontes de transmissão são os roedores, a água contaminada e falta de higienização na manipulação dos alimentos.

O tratamento indicado geralmente é o uso de antimicrobianos de forma adequada, entre eles os mais usados atualmente são os carbapenêmicos, fluoroquinolonas e os de terceira geração de cefalosporinas, cloranfenicol e sulfonamidas.

É necessário tomar medidas preventivas sempre que possível, notificar casos de surtos aos órgãos responsáveis a fim de se obter um perfil epidemiológico atualizado, traçar medidas profiláticas e tomar medidas de precaução para evitar surtos ou casos de saúde pública futuros.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. et al. Gastreenterite a *Salmonella* em Idade Pediátrica. **Acta Medica Portuguesa**, v. 25, n. 4, p. 219-223, 2012.
- ALMEIDA, J. C. et al. Perfil epidemiológico de casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 34, n. 1, p. 97-106, 2013.
- ALVES, A. R. F. **Doenças alimentares de origem bacteriana**. 2012, 87 f. Dissertação (Mestre em Ciências Farmacêuticas). Universidade Fernando Pessoa, Faculdade Ciências e Saúde, São Paulo, 2012.
- ANDRADE, R. B. et al. Métodos diagnósticos para os patógenos alimentares: *Campylobacter* sp., *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes*. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 741-750, 2010.
- ASTOLFI-FERREIRA, C. S. et al. A comparative survey between non-systemic *Salmonella* spp. (paratyphoid group) and systemic *Salmonella* Pullorum and *S. Gallinarum* with a focus on virulence genes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 10, p. 1064-1068, 2017.
- BARANCELLI, G. V.; MARTIN, J. G. P.; PORTO, E. *Salmonella* em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 73-82, 2012.
- BARCELLOS, D. E.; SATO, J. PH; DE ANDRADE, M. R. Diarreias nutricionais dos suínos: uma visão do veterinário clínico. **VI SINSUI-Simpósio Internacional de Suinocultura Produção, Reprodução e Sanidade Suína**, p. 23, 2011.
- BENETTI, T. M. **Identificação de *Salmonella enterica* em surtos alimentares**. 2016, 27 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia dos Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.
- BOLES, B. R.; HORSWILL, A. R. *Staphylococcal* biofilm disassembly. **Trends in microbiology**, v. 19, p. 449-455, 2011.
- BONI, H. F. K.; CARRIJO, A. S.; FASCINA, V. B. Ocorrência de *Salmonella* spp. em aviários e abatedouro de frangos de corte na região central de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 84-95, 2011.
- BORGES, K. A. et al. Biofilm formation capacity of *Salmonella* serotypes at different temperature conditions. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 1, p. 71-76, 2018.
- BORGES, M. F.; ANDRADE, A.P.C.; MACHADO, T. F. Salmonelose associada ao consumo de leite e produtos lácteos. **Embrapa Agroindústria Tropical-Documentos (INFOTECA-E)**, Documentos 132. 1ª ed. p. 10-13. Fortaleza, 2010.

BORSOI, A. et al. Most probable number of *Salmonella* isolated from refrigerated broiler carcasses. **Ciência Rural**, v. 40, n. 11, p. 2338-2342, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016. Define a lista nacional de notificações compulsória de doença, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2016a. Acessado em: 23 de maio de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação geral de doenças transmissíveis. Unidade técnica de doenças de veiculação hídrica e alimentar. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil – 2000 a 2016. **Boletim eletrônico epidemiológico**, Brasília, DF, 2016b. Acessado em: 26 de maio de 2018.

BRASIL. Relatório de pesquisa em vigilância sanitária: Programa Nacional de monitoramento da prevalência e da resistência bacteriana em frango- PREBAF. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA**. 1ª ed. p. 15-20. Brasília, 2012. Acessado em: 14 de maio de 2018.

CAMPELLO, P. L. ***Salmonella* spp. em ovos brancos para consumo humano**. 2012, 87 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.

CARVALHO, C. C. Biofilms: new ideas for an old problem. **Recents patentes on biotechnology**, v. 6, p. 13-22, 2012.

CASAGRANDE, R. A. et al. Isolamento de *Salmonella* entérica em gambás (*Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris*) do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v. 41, n.3, p. 492-496, 2011.

CASTRO, T. M. N. et al. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 4, p. 426-436, 2015.

CHAGAS, V. P. S. et al. Investigação de *Salmonella* spp. em produtos cárneos de matadouros frigoríficos do estado do Pará no período de 2014-2015. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 1, p. 1-7, 2017.

COELHO, R. L. **Equivalência de métodos alternativos ao oficial para determinação de *Salmonella enteritidis* e *typhimurium* em amostras ambientais avícolas**. 2012, 82 f. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

DIAS, K. K. R. **Salmoneloses aviárias revisão bibliográfica**. 2017, 15 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

ESCOBAR, C. et al. Gastroenterite aguda em crianças hospitalizadas na área de Lisboa. In: **12º Congresso Nacional de Pediatria, Sociedade Portuguesa de Pediatria, 6-8 Outubro 2011**. Sociedade Portuguesa de Pediatria, 2012.

FARIA, M. F. **Avaliação da persistência de microrganismos patogênicos em solo cultivado com eucalipto e fertilizado com lodo de esgoto sanitário**. 2015, 74 f. Dissertação (Mestre em Ciência Florestal). Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, 2015.

FERREIRA, J. A. F. **Panorama das doenças transmitidas por alimentos no Brasil entre 2000 e 2015**. 2017, 78 f. Dissertação (Mestre em Ciências). Universidade de São Paulo, 2017.

FLORES, A. M. P C.; DE MELO, C. B. Principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 37, n. 1, p. 65-72, 2015.

FORMIGHERI, M. S. **Fatores relacionados a doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul-Brasil, entre 2000-2014**. Artigo de Especialização. (Especialista em Gestão de Organização Pública em Saúde). Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

GABARON, D. A.; OTUTUMI, L. K.; JÚNIOR, R. P. 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, 2015.

KASNOWSKI, M. C. et al. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 15, p. 1-23, 2010.

LIMA, A. L. et al. Sorovares e perfil de suscetibilidade a antimicrobianos em *Salmonella* spp. isoladas de produtos de origem suína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.68, n.1, p.39-47, 2016.

LIMA, L. L. C. M. **Monitoramento de Salmonelose em aves de produção, utilizando o método de soroaglutinação rápida em placa**. 2017, 31 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária). Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

MACHADO, T. F. Patógenos emergentes em alimentos. **Embrapa Agroindústria Tropical-Documentos (INFOTECA-E)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Agroindustrial Tropical. Documentos 159. Fortaleza, 2013.
MARCONDES, M. A. et al. Isolamento e identificação de *salmonella* spp nas águas de rios e córregos do município de São Caetano do Sul–SP. **Ciência & Tecnologia Fatec-JB**, v. 8, número especial, 2016.

MARINHO, G. A. et al. Perfil epidemiológico das doenças transmitidas por alimentos e seus fatores causais na região da Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Journal of Health Sciences**, v. 17, n. 4, p. 238-243, 2015.

MARQUEZINI, M. G. **Avaliação da capacidade de produção de biofilmes e detecção da enzima KPC em *Salmonella* spp. isoladas de aviário e linha de abate de aves**. 2015, 67 f. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

MARTINS, D. O. et al. *Salmonella* sp em suínos alimentados com probiótico e promotores de crescimento. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 268/269, p. 111-115, 2017.

MARTINS, L. A. **Formação profissional de cozinheiros e percepção de risco em segurança dos alimentos: um estudo exploratório em serviços de alimentação localizados no estado do Rio de Janeiro**. 2011, 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional em Saúde). Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

MOREIRA, N. M. **Métodos de tipificação de *Salmonella* sp**. 2012, 43 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

MORENO, M. I. et al. Biofilm formation by *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. under mono and dual-species conditions and their sensitivity to cetrimonium bromide, peracetic acid and sodium hypochlorite. **Brazilian journal of microbiology**, v. 49, n. 2, p. 310-319, 2018.

MOURA, C. D.; SANTOS, D. D. M.; COELHO, A. F. S. Qualidade microbiológica de alimentos comercializados por ambulantes em estações de ônibus de Palmas, TO. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 266/267, p. 107-112, 2017.

NEVES, M. C. M. **Levantamento de dados oriundos do DATASUS relativos à ocorrências/surtos de intoxicação alimentar no Brasil de 2007-2014**. 2015, 37 f. (Trabalho de Conclusão de Curso em Farmácia). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

NÓBREGA, A. W. et al. Relatório final do ensaio de proficiência em microbiologia de alimentos-1ª rodada: pesquisa de *salmonella* spp. em alimentos. **Inmetro**. Relatório Final n.003/2011, 2011.

NÚNCIO, M. S.; ALVES, M. J. Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores. **Instituto Nacional da Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA)**. Lisboa, 2014.

NUNES, S. M. et al. Surto de doença transmitida por alimentos nos municípios de Mauá e Ribeirão Pires-SP. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 264/265, p. 97-102, 2017.

OLIVEIRA, A. P. et al. *Salmonella* enterica: genes de virulência e ilhas de patogenicidade. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, v. 9, n. 16, p. 1947-1972, 2013.

OLIVEIRA, D. C. V. **Produção de biofilme por *Salmonella* sp. isolada de frango**. 2011, 83 f. Dissertação (Mestre em Biologia geral e Aplicada). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu – SP, 2011.

OLIVEIRA, M. E. B.; BARATA, R. C. B. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no estado de São Paulo, 2008-2010. **Boletim epidemiológico Paulista**, São Paulo, v. 10, n. 109, jan. 2013.

PEIXOTO, A. M. M. **Gastrenterite aguda bacteriana num serviço de urgência pediátrico**. 2016, 33 f. Dissertação (Mestre na Área Científica de Pediatria). Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Portugal, 2016.

PELLEGRINI, D. C. P. Fatores de risco para a contaminação por *Salmonella* ao longo da cadeia de produção de rações de suínos. **VI Simpósio Internacional de Suinocultura**, p. 35-42, 2011.

PERDONCINI, G. et al. Presença de *Salmonella* spp. em pintos de um dia, comercializados para produção não industrial em Santa Catarina. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 39, n. 1, p. 1-3, 2011.

PERDONCINI, G. et al. *Salmonella* spp. em ovos produzidos em sistema agroecológico. **Revista Agrocientífica-Descontinuada**. v. 1, n. 1, p. 33-42, 2014.

PEREIRA, R. A. et al. Detecção sorológica e microbiológica de *Salmonella* spp. em emas (*Rhea americana*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 4, p. 1077-1080, 2012.

PIRES, C. E. T. **Principais bactérias presentes em doenças transmitidas por alimentos (DTAs)**. 2011, 118 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

RIBEIRO, M. G. et al. Caracterização de sorotipos em linhagens do gênero *Salmonella* isoladas de diferentes afecções em animais domésticos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 155-160, 2010.

RODRIGUES, C. F. **Pesquisa de *salmonella* spp. Em ovos comercializados em feira livre, no município de espigão do oeste- rondonia**. 2016, 50 f. Dissertação (Mestre em Produção Animal) Universidade Brasil, Campus Descalvado, São Paulo, 2016.

ROSA, G. et al. Pesquisa de *Salmonella* spp. em carne de suíno e frango comercializadas na região noroeste do estado do Paraná – Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer- Goiânia, v.11 n.21;p.1493., 2015.

SANTARÉM, V. A.; GIUFFRIDA, R.; CHESINE, P. A. F. Contaminação de hortaliças por endoparasitas e *Salmonella* spp. Em Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Colloquium Agrariae**, v. 8, n. 1, p. 18-25, 2012.

SENA, I. G.; DE OLIVEIRA, I. C. Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. *Movimento*, v. 20, n. 1, 2014.

SHÜTZ, G. R.; SANT'ANA, A. S. S.; SANTOS, S. G. Política de periódicos nacionais em Educação Física para estudos de revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cineantropometria do Desempenho Humano*, Santa Catarina, v. 13, n. 4, p.313-319, 2011.

SILVA, C. J.; TEJADA, T. S.; TIMM, C. D. Resistência de *Salmonella* isoladas de humanos e de frangos a antimicrobianos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 8, n. 4, p. 120-131, 2014.

SILVA, D. R. X. **Variabilidade climática, vulnerabilidade ambiental e saúde: os níveis do rio Negro e as doenças relacionadas à água em Manaus**. 2014, 147 f. Dissertação (Mestre em Ciências). Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, F. F. P. **Investigação de *salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças bovinas durante o processamento em abatedouro-frigorífico**. 2011, 59 f. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

SILVA, J. C. G et al. Incidência de doenças transmitidas por alimentos (dta) no estado de Pernambuco, um acompanhamento dos dados epidemiológicos nos últimos anos. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-FACIPE**, v. 3, n. 1, p. 23, 2017.

SILVA, M. M. S.; SIQUEIRA, V. M. Biofilmes em ambientes de alimentação: composição microbiana e avaliação da resistência frente ao hipoclorito de sódio. **Higiene alimentar**, v. 31, n. 270/271, p. 97-102, 2017.

SILVA, V. M.; BITELLO, A. R.. Verificação da presença de *Salmonella* spp em alimentos minimamente processados em um município do interior do rio grande do sul. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 8, n. 3, p. 109-115, 2016.

SIRTOLI, D. B.; COMARELLA, L. O papel da vigilância sanitária na prevenção das doenças transmitidas por alimentos (DTA). **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 12, n. 10, p. 197-209, 2018.

SOARES, C. M. et al. Avaliação do Método MSRV (Draft Annex D/ISO 6579: 2002) para detecção de *Salmonella* spp em farelo de soja. **Embrapa Agroindústria de Alimentos-Comunicado Técnico**, 166 (INFOTECA-E), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010.

SOLA, M. C. et al. Identificação de *Salmonella* spp. em leite da raça Curraleiro Pé-Duro. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 3, p. 455-461, 2016.

SOUZA, C. M. **Análise microbiológica da carne suína in natura comercializada em feiras livres da microrregião do brejo paraibano**. 2012, 37 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia) Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

SOUZA, C. O. et al. Resistência antimicrobiana de *Salmonella* Typhi identificadas no estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 2, p. 61-65, 2010.

THOMAS, J. R. et al. Métodos de Pesquisa em atividade física. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

TRENTIN, D. S.; GIORDANI, R. B.; MACEDO, A. J. Biofilmes bacterianos patogênicos: aspectos gerais, importância clínica e estratégias de combate. **Revista Liberato**, v. 14, n. 22, p. 213-236, 2013.

VIERIA, A. C. P.; BUANAIS, A. M.; SPERS, E. E. A segurança do alimento e a necessidade de informação aos consumidores. Direitos Fundamentais Coletivos e Difusos. **Cadernos de Direito**. v. 10, n. 19, 2010.

VISOTTO, R. G. et al. Queijo Minas Frescal: perfil higiênico-sanitário e avaliação da rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 1, p. 8-15, 2011.

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