

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 02/03/2020.



unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



Caracterização molecular e da virulência de cepas de *Salmonella*
spp. isoladas em uma planta de abate de aves.

STÉFANI THAIS ALVES DANTAS

Tese apresentada ao Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Doutor no programa de Pós-graduação em Biologia Geral e Aplicada, Área de concentração Biologia de Parasitas e Micro-organismos.

Orientadora: Profa. Dra. Vera Lúcia Mores Rall

**BOTUCATU – SP
2018**



Instituto de Biociências de Botucatu.

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



PG-BGA

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

"Júlio de Mesquita Filho"

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU

Caracterização molecular e da virulência de cepas de *Salmonella*
spp. isoladas em uma planta de abate de aves.

STÉFANI THAIS ALVES DANTAS

VERA LÚCIA MORES RALL

Tese apresentada ao Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Doutor no programa de Pós-graduação em Biologia Geral e Aplicada, Área de concentração Biologia de Parasitas e Micro-organismos.

Orientadora: Profa. Dra. Vera Lúcia Mores Rall

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Dantas, Stéfani Thais Alves.

Caracterização molecular e da virulência de cepas de Salmonella spp. isoladas em uma planta de abate de aves / Stéfani Thais Alves Dantas. - Botucatu, 2018

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Vera Lúcia Mores Rall

Capes: 21200009

1. Salmonela. 2. Biofilme. 3. Virulência. 4. Agentes anti-infecciosos. 5. Abatedouro de aves.

Palavras-chave: Biofilme; Genes de virulência; Invasão; PFGE.

Aos meus pais (Pedro e Vânia) e aos meus irmãos (Joicy e Davi), com muito amor e gratidão, por todo amor e cuidado que sempre dedicaram a mim e por dividirem comigo esse sonho. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos...

A Deus por estar sempre ao meu lado, me capacitando, guiando meus passos e colocando pessoas especiais em meu caminho;

À minha família que é o alicerce da minha vida, meu maior amor, que sempre estiveram presentes apesar da distância física me apoiando e incentivando;

À minha mãe, minha heroína e melhor amiga, por ter me dado o dom da vida, por todo amor e todas as noites em claro velando pelo meu sono, por ser meu exemplo de vida e caráter, espero um dia retribuir todo esse cuidado;

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Vera Lúcia Mores Rall, pela orientação e pelos ensinamentos transmitidos com muito entusiasmo, por todos esses anos de convivência e amizade;

À professora Terue Sadatsune, por toda atenção e carinho com que me recepciona todos os dias e por compartilhar comigo preciosos conhecimentos;

Ao tio Alfredo, tia Ana e Caroline Zavatte, por me acolherem e se tornarem minha família em Botucatu;

Às minhas amigas e companheiras de laboratório, Bruna, Caroline, Érika, Fernanda e Ivana, pela amizade, companheirismo e por tornarem os dias mais leves e alegres;

Às minhas amigas, Melissa e Regiane, pelas boas conversas, por toda alegria e conhecimentos compartilhados;

Aos amigos Fábio (Kuika), Flávia (Tijuro), Henrique (Jumbo), Natália (Tops), Tayla (Rebola) por toda cumplicidade e por tornarem meus dias em Botucatu especiais e inesquecíveis;

Aos amigos Armando Tadeo (Caracas), Elisângela (Dan), Fabi, Heloisa (K-lúnia), Isabella (Lost) e Luciane (Hã?), por estarem presentes no meu dia a dia apesar dos quilômetros que nos distanciam;

A todos os demais amigos que de certa forma estiveram presentes me apoiando e ajudando durante todos esses anos;

Aos professores, discentes e funcionários do Departamento de Microbiologia e Imunologia;

À Ana Claudia Acerra, pela alegria que nos contagia diariamente e por toda ajuda na finalização deste trabalho;

Aos professores Prof. Dr. Ary Fernandes Júnior, Prof. Dr. Adriano Sakai Okamoto e Prof^a. Dr^a. Sandra de Moraes Gimenes Bosco por terem participado da banca de qualificação contribuindo para a melhoria deste trabalho;

Ao Dr. Carlos Henrique Camargo, pela amizade e pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado concedida;

E a todos que de certa forma contribuíram para a concretização deste trabalho.

EPÍGRAFE

"Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano de verdade continua misterioso diante de meus olhos."

Isaac Newton

SUMÁRIO

RESUMO	14
ABSTRACT	15
1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Características gerais de <i>Salmonella</i> spp	16
1.2. Salmonelose	18
1.3. Fatores de virulência e mecanismos de patogenicidade em humanos	20
1.4. Resistência a antibacterianos	26
1.5. Caracterização molecular por Pulsed-Field Gel Electrophoresis (PFGE)	28
2. OBJETIVOS	30
3. MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1. Obtenção das cepas de <i>Salmonella</i> spp.....	31
3.2. Reação em cadeia da polimerase (PCR) na pesquisa dos genes envolvidos na virulência de <i>Salmonella</i> spp.	32
3.2.1. Extração de lisado bacteriano contendo DNA.....	32
3.2.2. Amplificação do DNA	32
3.2.3. Visualização dos produtos amplificados	33
3.3. Caracterização molecular por PFGE.....	34
3.4. Teste da capacidade de adesão e invasão das cepas de <i>Salmonella</i> spp. em cultura celular.....	35
3.4.1. Cultivo de células HeLa	35
3.4.2. Teste adesão das cepas de <i>Salmonella</i> em cultura celular.....	36
3.4.3. Teste invasão das cepas de <i>Salmonella</i> em cultura celular	36
3.5. Produção de biofilme em microplaca de poliestireno.....	37
3.6. Teste de sensibilidade de disco-difusão.....	38
3.7. Análises Estatística	38

4. RESULTADOS	39
4.1. Isolamento de <i>Salmonella</i> spp. das diferentes esteiras no abatedouro	39
4.2. Sorotipagem	40
4.3. Pesquisa dos genes de virulência em <i>Salmonella</i>	42
4.4. Adesão e Invasão das cepas de <i>Salmonella</i> spp. em Hela	50
4.5. Produção de biofilme em microplaca de poliestireno.....	50
4.6. Teste de sensibilidade de disco-difusão.....	52
4.7. Tipagem molecular por PFGE	52
5. DISCUSSÃO	57
6. CONCLUSÃO	63
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Processo sequencial da formação de biofilme (Zhao et al., 2017) 25
- Figura 2.** Distribuição dos genes de virulência, em cepas de *Salmonella* spp., isoladas de esteiras de um abatedouro de aves..... 42
- Figura 3.** Eletroforese em gel de agarose para detecção do (a) gene *invA* (284pb); (b) gene *sopB* (220pb)..... 43
- Figura 4.** Eletroforese em gel de agarose para detecção do (a) gene *sopD* (1291pb); (b) gene *sipA* (550pb)..... 44
- Figura 5.** Eletroforese em gel de agarose para detecção do (a) gene *sipB* (875pb); (b) gene *sipD* (1029pb) 45
- Figura 6.** Eletroforese em gel de agarose para detecção do (a) gene *ssaR* (1628pb); (b) gene *sifA* (449pb) 46
- Figura 7.** Eletroforese em gel de agarose para detecção do (a) gene *spvB* (717pb); (b) gene *sitC* (768pb) 47
- Figura 8.** Eletroforese em gel de agarose para detecção do (a) gene *iroN* (1205pb); (b) gene *tolC* (161pb)..... 48
- Figura 9.** Eletroforese em gel de agarose para detecção do (a) gene *flgK* (1659pb); (b) gene *fljB* (1515pb)..... 49
- Figura 10.** Eletroforese em gel de agarose para detecção do gene *flgL* (951pb)..... 50
- Figura 11.** Padrões de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE) para DNA genômico digerido com XbaI de cepas de *Salmonella* Heidelberg obtidas de esteiras de um abatedouro de aves..... 53
- Figura 12.** Dendrograma dos padrões de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE) de cepas de *Salmonella* Heidelberg obtidas de esteiras de um abatedouro de aves..... 53
- Figura 13.** Dendrograma dos padrões de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE) de cepas de *Salmonella* Enteritidis obtidas de esteiras de um abatedouro de 54
- Figura 14.** Dendrograma dos padrões de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE) de cepas de *Salmonella* Ohio obtidas de esteiras de um abatedouro de aves..... 54

- Figura 15.** Dendrograma dos padrões de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE) de cepas de *Salmonella* Mbandaka obtidas de esteiras de um abatedouro de aves..... 55
- Figura 16.** Dendrograma dos padrões de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE) de cepas de *Salmonella* Typhimurium obtidas de esteiras de um abatedouro de aves 55
- Figura 17.** Dendrograma dos padrões de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE) de cepas de *Salmonella* Agona obtidas de esteiras de um abatedouro de aves..... 56
- Figura 18.** Dendrograma dos padrões de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE) de cepas de *Salmonella* Kentucky obtidas de esteiras de um abatedouro de aves..... 56

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** *Primers* e suas propriedades utilizados na PCR para detecção dos genes de virulência em *Salmonella* spp 34
- Quadro 2.** Positividade para *Salmonella* spp., ao longo de 20 coletas semanais, em momentos diferentes, nos dois tipos de esteiras, em uma planta de abate de aves, no interior de São Paulo..... 39

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Sorovares de *Salmonella* spp. isolados durante as 20 semanas de coleta, a partir das esteiras de lona e poliestireno, de uma planta de abate de aves, no interior do estado de SP. 41
- Tabela 2.** Caracterização genotípica e fenotípica de alguns fatores de virulência das 40 cepas de *Salmonella* spp., isoladas de esteiras de um abatedouro de aves 51
- Tabela 3.** Resultados dos testes de sensibilidade aos antimicrobianos de *Salmonella* spp., isoladas de um abatedouro de aves..... 52

RESUMO

Salmonella spp. é uma bactéria entérica, responsável por graves doenças de origem alimentar e um dos principais agentes envolvidos em surtos no mundo todo. A contaminação ocorre, principalmente pelo consumo de carne de frango e ovos, uma vez que esses animais podem ser portadores de vários sorovares patogênicos para o homem. O objetivo do estudo foi avaliar o potencial patogênico de 40 cepas de *Salmonella* spp., isoladas de esteiras de um abatedouro de aves, por testes fenotípicos de adesão, invasão e produção de biofilme e análise genotípica da presença de vários genes relacionados com fatores de virulência, além de verificar sua persistência no ambiente e sua susceptibilidade a antimicrobianos por disco-difusão. Foi observada resistência à tetraciclina (17,5%) ampicilina (10%), cefotaxima (7,5%), cotrimoxazol (5%) e cloranfenicol (2,5%). Todas as cepas apresentaram os genes *invA*, *sipB*, *sipD*, *ssaR*, *sifA*, *sitC*, *iroN*, *tolC*, *flgK*, *fljB* e *flgL*. Os genes *sopB* e *sipA* estavam presentes em 92,5% dos isolados, enquanto *sopD* e *spvB* foram observados em 90% e 32,5% das cepas, respectivamente. Todos os isolados aderiram e invadiram células HeLa, com índice de invasão variando de 1,4 a 73,8%. Com relação à produção de biofilme, 31 (77,5%) cepas foram capazes de produzir biofilme em microplacas de poliestireno. Pela técnica de eletroforese em gel de campo pulsado (PFGE), detectou-se a persistência de clones no ambiente por até 18 semanas, entre as 20 amostradas. Não foi possível o estabelecimento de uma correlação entre as taxas de adesão e invasão e a presença/ausência dos genes codificadores de proteínas efetoras envolvidas nesses processos. Além disso, a capacidade dessas cepas em produzir biofilme e com isso, persistirem no ambiente e se dispersarem pelas superfícies de contato na planta de processamento, favorece a contaminação de alimentos de boa qualidade, fato agravado pelo potencial patogênico desses isolados demonstrados pela capacidade de adesão e invasão e pela resistência a vários antimicrobianos.

Palavras-chave: Biofilme, Genes de virulência, Invasão, PFGE, Susceptibilidade a antimicrobianos

ABSTRACT

Salmonella spp. is an enteric bacterium responsible for serious foodborne disease, being one of the main agents involved in outbreaks worldwide. Contamination occurs mainly by poultry and egg consumption once these animals carry some pathogenic serotypes for the human being. Our aim was to evaluate the pathogenic potential of 40 strains of *Salmonella* spp., isolated from poultry slaughterhouse mats, by adhesion and invasion phenotypic tests, and biofilm production, and genotypic analysis to identify genes related to virulence factors, besides we verified its environment persistence and its antimicrobial susceptibility by disc-diffusion. We observed resistance to tetracycline (17.5%), ampicillin (10%), cefotaxime (7.5%), cotrimoxazole (5%) and chloramphenicol (2.5%). All strains possessed *invA*, *sipB*, *sipD*, *ssaR*, *sifA*, *sitC*, *iroN*, *tolC*, *flgK*, *fljB* and *flgL* genes. The genes *sopB* and *sipA* was present in 92.5% of the isolates, while *sopD* and *spvB* were observed in 90% and 32.5% of the strains, respectively. All strains adhered and invaded HeLa cells, with invasion index varying from 1.4 to 73.8%. Regarding to biofilm production, 31 (77.5%) strains were able to produce biofilm on polystyrene microplates. The Pulsed-field gel electrophoresis technique (PFGE) detected the existence of clones in the environment for up to 18 weeks, among de 20 sampled. It was not possible to establish a correlation between adhesion and invasion rates and the presence/absence of effector protein coding genes involved in these processes. In addition, the ability of these strains to produce biofilm and thus persist in the environment and disperse through contact surfaces in the processing plant, favors the contamination of good quality food, a fact aggravated by the pathogenic potential of these isolates demonstrated by the adhesion capacity and invasion and resistance to various antimicrobials.

Keywords: Antimicrobial susceptibility, Biofilm, Invasion, PFGE, Virulence genes

1. INTRODUÇÃO

Salmonella spp. é um dos micro-organismos mais envolvidos em doenças de origem alimentar e sua presença em carcaças e produtos derivados de frangos representa um sério risco à saúde pública.

O mecanismo de patogenicidade de *Salmonella* spp. é multifatorial, complexo e vários fatores de virulência são necessários para a colonização, invasão, sobrevivência e multiplicação intracelular no hospedeiro. A caracterização genotípica e fenotípica possibilita a compreensão do potencial dessas bactérias em causar infecção, contribuindo também para a rastreabilidade da mesma.

1.1. Características gerais de *Salmonella* spp.

As bactérias do gênero *Salmonella* pertencem à família Enterobacteriaceae, são bacilos Gram negativos, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono e produzir gás a partir da glicose (exceto *Salmonella* Typhi). Produzem ácido sulfídrico a partir da redução do enxofre por ação da enzima cisteína desulfidrase e, em sua maioria, são móveis por flagelos peritríquios, exceto os sorovares *Salmonella* Pullorum e *S. Gallinarum* (Trabulsi e Alterthum, 2015). Essas bactérias estão amplamente distribuídas na natureza e podem estar presentes em várias espécies animais, especialmente nas aves e nos suínos, sendo patogênica para humanos e outros animais (Holt et al., 1994; Hensel, 2004).

A classificação do gênero *Salmonella*, a partir da identificação de antígenos, teve início em 1926, pelos trabalhos desenvolvidos por White e, posteriormente, por Kauffman, em 1930, em estudos que deram origem ao Esquema de Kauffman e White, bastante empregado nos dias atuais e que propõe a divisão do grupo em sorogrupos e sorovares, com base na presença dos antígenos O (somático), H (flagelar) e Vi (capsular) (Bell e Kyriakides, 2002; De Jong et al., 2012).

Os antígenos O são designados através de números arábicos e caracterizam os sorogrupos de *Salmonella* spp., Segundo Gorzynski (1997), o polissacarídeo do lipopolissacarídeo (LPS) é o principal antígeno de superfície dessas bactérias e sua especificidade antigênica deve-se a unidades repetidas de açúcares (tri, tetra ou

pentassacarídeos). O antígeno capsular está sempre presente no sorovar *S. Typhi* e, ocasionalmente, em *S. Dublin* (Ryan et al., 2017).

Já os antígenos flagelares (H) podem ocorrer nas fases 1 e 2 e são designados por letras minúsculas. Como essa variedade é maior do que a quantidade de letras do alfabeto, a letra z é utilizada com indicadores numéricos (z1, z2, z3). A diferenciação entre as fases 1 e 2 ocorre quando uma célula de *Salmonella* spp. possuidora de um determinado antígeno flagelar se multiplica e dá origem a um clone que expressa outro antígeno flagelar. Os antígenos de fase 1 (ou específica) caracterizam alguns sorovares e os de fase 2, são comuns a vários sorovares. Essa informação constitui um dos atributos utilizados para classificar *Salmonella* spp. (Campos, 2005).

Segundo Guibourdenche et al. (2010), o gênero *Salmonella* consiste de duas espécies, *Salmonella bongori* e *Salmonella enterica*, sendo esta última dividida em seis subespécies: *S. enterica* subespécie *enterica*, *S. enterica* subespécie *salamae*, *S. enterica* subespécie *arizonae*, *S. enterica* subespécie *diarizonae*, *S. enterica* subespécie *houtenae*, *S. enterica* subespécie *indica*. Os sorovares pertencentes à *S. enterica* subsp. *enterica* são designados por um nome geralmente relacionado com o local geográfico do seu primeiro isolamento, que é escrito em letras romanas normais (não em itálico) e a primeira letra em maiúsculo. Sorovares pertencentes às outras subespécies e a espécie *S. bongori* são designados por seus antígenos, seguidos do nome da subespécie. Atualmente, são descritos 2.659 sorovares (Issenhuth-Jeanjean et al., 2014).

A subespécie *enterica* é considerada a mais importante, uma vez que a grande maioria dos sorovares isolados de humanos pertence a esse grupo. Do ponto de vista epidemiológico, embora os casos de salmoneloses possam ser causados por diversos sorovares, *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* são reconhecidos como os principais responsáveis por causar essa infecção em humanos (Moore et al., 2007; Pang et al., 2007; Kottwitz et al., 2010; Fardsanei et al., 2017; Reyes et al., 2017).

S. Typhi e *S. Paratyphi* são sorovares específicos dos seres humanos. *S. Typhi* é o agente causador da febre tifóide, uma infecção sistêmica caracterizada por febre alta, dor de cabeça, dor abdominal, náuseas e anorexia. O paciente ainda pode tornar-se um portador desse patógeno e continuar disseminando a infecção. Já *S. Paratyphi* é a responsável pela febre entérica, cujos sintomas clínicos são mais brandos quando comparados aos da febre tifóide podendo evoluir para septicemia. As salmonelas não tifóides, como *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*, podem causar gastroenterite auto-limitada em humanos, bovinos, suínos e aves, bem como bacteremia e infecção

sistêmica em hospedeiros imunossuprimidos (Coburn et al., 2007; De Jong et al., 2012; LaRock et al., 2015).

6. CONCLUSÃO

Todos os isolados de *Salmonella* foram capazes de aderir e invadir células HeLa, porém não foi possível estabelecer uma relação direta entre a baixa/alta taxa de adesão e invasão com a ausência/presença dos genes que codificam proteínas efetoras envolvidas nesses processos, indicando a possível presença de outros genes ou mecanismos.

Clones de *Salmonella* Heidelberg, *S. Enteritidis*, *S. Ohio*, *S. Agona* e *S. Kentucky* foram detectados por até 18 semanas, demonstrando a persistência e propagação desses patógenos nas superfícies de contato da planta de processamento, ocasionando contaminação cruzada com carcaças de boa qualidade. Essa permanência se deve, principalmente, pela produção de biofilme pela maioria das cepas. A contaminação desses alimentos se torna mais problemática, uma vez que os isolados apresentaram capacidade de invasão celular e resistência a vários antimicrobianos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEF. A Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos. Relatório Anual, 2017. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>. Acessado em: 15 de julho de 2017.

ALALI, W.Q., et al. Prevalence of *Salmonella* on retail chicken meat in Russian Federation. **Journal of Food Protection**, v.75, n.8, p.1469-1473, 2012.

ALMEIDA, F., et al. Molecular epidemiology and virulence markers of *Salmonella* Infantis isolated over 25 years in São Paulo State, Brazil. **Infection, Genetics and Evolution**, v.19, p.145-151, 2013.

ALVA-MURILLO, N.; OCHOA-ZARZOSA, A.; LÓPEZ-MEZA, J. E. Short chain fatty acids (propionic and hexanoic) decrease *Staphylococcus aureus* internalization into bovine mammary epithelial cells and modulate antimicrobial peptide expression. **Veterinary Microbiology**, v. 55, n. 2–4, p. 324–331, 2011.

ANDREATTI FILHO, R.L., et al. Sorovares de *Salmonella* isolados de materiais avícolas no período de 1994 a 1999. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v.4, n.3, p. 90-101, 2001.

ANDREATTI FILHO, R.L., et al. Comparação de métodos para extração de DNA na reação em cadeia da polimerase para detecção de *Salmonella enterica* sorovar Enteritidis em produtos avícolas. **Ciência Animal Brasileira, Goiânia**, v.12, n.1, p.115-119, 2011.

ANTUNES, P., et al. Salmonellosis: the role of poultry meat. **Clinical Microbiology and Infection**, v.22, p.110-121, 2016.

ARNOLD, T., et al. Impact of *invA*-PCR and culture detection methods on occurrence and survival of salmonella in the flesh, internal organs and lymphoid tissues of experimentally infected pigs. **Journal of Veterinary Medicine series B**, v. 51, n. 10, p. 459-463, 2004.

BARCO, L., et al. *Salmonella* source attribution based on microbial subtyping. **International Journal of Food Microbiology**, v.163, p. 193-203, 2013.

BARRET, T.J.; GERNER-SMIDT, P.; SWAMINATHAN, B. Interpretation of pulsed-field gel electrophoresis patterns in foodborne disease investigations and surveillance. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.3, n.1, p. 20-31, 2006.

BARROW, P.A.; FREITAS NETO, O.C. Pullorum disease and fowl typhoid – new thoughts on old diseases: a review. **Avian Pathology**, v.40, n.1, p.1-13, 2011.

BATISTA, D.F.A., et al. Identification and characterization of regions of difference between the *Salmonella* Gallinarum biovar Gallinarum and the *Salmonella* Gallinarum biovar Pullorum genomes. **Infection, Genetics and Evolution**, v.30, p.74-81, 2015.

BAUER, A.W., et al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, v.45, n.4, p.493-466, 1966.

BELL, C.; KYRIAKIDES, A. *Salmonella*: a practical approach to the organism and its control in foods. Iowa: **Blackwell Science**, 2002.

BESSA, M.C. **Caracterização fenotípica e genotípica de amostras de *Salmonella enterica* sorovar Typhimurium isoladas de suínos no Rio Grande do Sul (2006)**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

BIERSCHENK, D.; BOUCHER, D.; SCHRODER, K. *Salmonella*-induced inflammasome activation in humans. **Molecular Immunology**, v.86, p.38-43, 2017.

BOLLAERTS, K., et al. Human salmonellosis: estimation of dose-illness from outbreak data. **Risk Analysis**, v.28, n.2, p. 427-440, 2008.

BOLTON, D.J.; IVORY, C.; MCDOWELL, D. A study of *Salmonella* in pigs from birth to carcass: serotypes, genotypes, antibiotic resistance and virulence profiles. **International Journal of Food Microbiology**, v. 160, p. 298–303, 2013.

BOPP, D.J., et al. A. Implementation of *Salmonella* serotype determination using pulsed-field gel electrophoresis in a state public health laboratory. **Diagnostic microbiology and infectious disease**, v. 85, n. 4, p. 416-418, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. Disponível em: <http://portal.arquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/29/Apresentacao-Surtos-DTA-2017.pdf>. Acessado em: 29 de julho de 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos, 2001.

CAMPIONI, F.; BERGAMINI, A.M.M.; FALCÃO, J.P. Genetic diversity, virulence genes and antimicrobial resistance of *Salmonella* Enteritidis isolated from food and humans over a 24-year period in Brazil. **Food Microbiology**, v.32, p.254-264, 2012.

CAMPOS, L.C. Microbiologia. São Paulo, **Atheneu**, 2005.

CAMPOS, J., et al. Imported poultry meat as a source of extended-spectrum cephalosporin-resistant CMY-2-producing *Salmonella* Heidelberg and *S. Minnesota* in European Union, 2014-2015. **International Journal of Antimicrobial Agents**, <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.ijantimicag.2017.09.006>., 2017.

CARDOSO, A.L.S.P., et al. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frango provenientes de abatedouros do estado de São Paulo, Brasil, no período de 2000 a 2010. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, v.24, p.1-12, 2015.

CARVALHO, A.C.F.B; CORTEZ, A.L.L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguiças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p. 1465-1468, 2005.

CDC, 2011. National Enteric Disease Surveillance: *Salmonella* Annual Report, 2011. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ncezid/dfwed/pdfs/salmonella-annual-report-2011-508c.pdf>. Acessado em: 29 de junho de 2017.

CDC, 2013. Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks United States, 2013: Annual Report. Centers for Disease Control and Prevention, USA. Disponível em: <https://www.cdc.gov/foodsafety/pdfs/foodborne-disease-outbreaks-annual-report-2013-508c.pdf>. Acessado em: 30 de agosto de 2017.

CEJAS, D., et al. First detection of CMY-2 plasmid mediated β -lactamase in *Salmonella* Heidelberg in South America. **Revista Argentina de Microbiología**, v.46, n.1, p.30-33, 2014.

CHAKROUN, I., et al. Adhesion, invasion, cytotoxic effect and cytokine production in response to atypical *Salmonella* Typhimurium infection. **Microbial Pathogenesis**, v.106, p.40-49, 2017.

CHAKROUN, I., et al. Motility, biofilm formation, apoptotic effect and virulence gene expression of atypical *Salmonella* Typhimurium outside and inside Caco-2 cells. **Microbial Pathogenesis**, v.114, p.153-162, 2018.

CLEMENTE, L., et al. Antimicrobial susceptibility of *Salmonella enterica* isolates from healthy breeder and broiler flocks in Portugal. **The Veterinary Journal**, v.200, p.276-281, 2014.

CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement. CLSI document M100-S22. **Clinical and Laboratory Standards Institute**, Wayne, PA, 2012.

COBURN, B.; GRASSL, G.A.; FINLAY, B.B. Salmonella, the host and disease: a brief review. **Immunology and Cell Biology**, v.85, p.112-118, 2007.

COLLIGHAN, R.J.; WOODWARD, M.J. The SEF14 fimbrial antigen of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis is encoded within a pathogenicity islet. **Veterinary Microbiology**, v.80, n.3, p.235-245, 2001.

CUE, D.; LEI, M. G.; LEE, C. Y. Genetic regulation of the intercellular adhesion *locus* in staphylococci. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v.2, p. 1-13, 2012.

de JONG, H.K., et al. Host–pathogen interaction in invasive salmonellosis. **Plos Pathogens**, v.8 (10):e1002933. doi:10.1371/journal.ppat.1002933, 2012.

EL-TAYEB, M.A., et al. Prevalence, serotyping and antimicrobials resistance mechanism of *Salmonella enterica* isolated from clinical and environmental samples in Saudi Arabia. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.48, p.499-508, 2017.

FARDSANEI, F., et al. Molecular characterization of *Salmonella enterica* serotype Enteritidis isolates from food and human samples by serotyping, antimicrobial resistance, plasmid profiling, (GTG) 5-PCR and ERIC-PCR. **New microbes and new infections**, v. 14, p. 24-30, 2016.

FARDSANEI, F., et al. Genetic diversity and virulence genes of *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serotype Enteritidis isolated from meats and eggs. **Microbial Pathogenesis**, v.107, p.451-456, 2017.

FAVIER, G.I., et al. Prevalence, antimicrobial susceptibility, and molecular characterization by PCR and pulsed field gel electrophoresis (PFGE) of *Salmonella* spp.

isolated from foods of animal origin in San Luis, Argentina. **Food Control**, v.29, p.49-54, 2013.

FEASEY, N.A., et al. Invasive non-typhoidal salmonella disease: an emerging and neglected tropical disease in Africa. **The Lancet**, v.379, p.2489-2499, 2012.

FOLEY, S.L.; ZHAO, S.; WALKER, R.D. Comparison of molecular typing methods for the differentiation of *Salmonella* foodborne pathogens. **Pathogens and Disease**, v.4, p. 253-276, 2007.

FOLEY, L.S.; LYNNE, A.M.; NAYAK, R. Molecular typing methodologies for microbial source tracking and epidemiological investigations of Gram-negative bacterial foodborne pathogens. **Infection, Genetics and Evolution**, v.9, p. 430-440, 2009.

FOLEY, S.L., et al. Population dynamics of *Salmonella enterica* serotypes in commercial egg and poultry production. **Applied and Environmental Microbiology**, v.77, n.13, p.4273-4279, 2011.

FORTES, T.P., et al. Ilhas de patogenicidade de *Salmonella enterica*: uma revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v.71, n.2, p.219-227, 2012.

GAGNON, M., et al. Comparison of the Caco-2, HT-29 and the mucus-secreting HT29-MTX intestinal cell models to investigate *Salmonella* adhesion and invasion. **Journal of Microbiological Methods**, v.94, p.274-279, 2013.

GERSTEL, U.; RÖMLING, U. The *csgD* promoter, a control unit for biofilm formation in *Salmonella* Typhimurium. **Research in Microbiology**. v. 154, p. 659–667, 2003.

GHOSAL, A., et al. *Salmonella* infection inhibits intestinal biotin transport: cellular and molecular mechanisms. **American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology**, v.309, n.2, p. G123-G131, 2015.

GIBSON, D. L., et al. *Salmonella* produces an O-antigen capsule regulated by *AgfD* and important for environmental persistence. **Journal of Bacteriology**, v.188, p. 7722-7730, 2006.

GOERING, R.V. Pulsed field gel electrophoresis: A review of application and interpretation in the molecular epidemiology of infectious disease. **Infection, Genetics and Evolution**, v.10, p. 866-875, 2010.

GORZYNSKI, E. A. Enterobacteriaceae e Vibrionaceae. **Guanabara Koogan**, Rio de Janeiro, 1997.

GUIBOURDENCHE, M., et al. Supplement 2003 – 2007 (No. 47) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, v. 161, p.26- 29, 2010.

HALL-STOODLEY, L.; STOODLEY, P. Biofilm formation and dispersal and the transmission of human pathogens. **Trends Microbiology**. v. 13, p. 7-10, 2005.

HAMILTON, S., et al. The transcriptional programme of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium reveals a key role for tryptophan metabolism in biofilms. **Biomed Central Genomics**, v.10, p.599, 2009.

HANSEN-WESTER, I.; HENSEL, M. *Salmonella* pathogenicity islands encoding type III secretion systems. **Microbes and Infection**, v.3, n.7, p.549-559, 2001.

HAUCK, C.R., et al. Cellular adhesion molecules as targets for bacterial infection. **European Journal of Cell Biology**, v.85, p.235-242, 2006.

HENSEL, M. Evolution of pathogenicity islands of *Salmonella enterica*. **International Journal of Medical Microbiology**, v.294, p.95-102, 2004.

HOLT, J.G., et al. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**. 9 ed. Baltimore: Williams & Wilkins, p. 787, 1994.

HU, G-Q., et al. Critical role for *Salmonella* effector SopB in regulating inflammasome activation. **Molecular Immunology**, v.90, p.280-286, 2017a.

HU, Y., et al. Serovar diversity and antimicrobial resistance of non-typhoidal *Salmonella enterica* recovered from retail chicken carcasses for sale in different regions of China. **Food Control**, v.81, p.46-54, 2017b.

HUR, J., et al. Antimicrobial resistance, virulence-associated genes, and pulsed-field gel electrophoresis profiles of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium isolated from piglets with diarrhea in Korea. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v.75, p.49-56, 2011.

HUR, J.; JAWALE, C.; LEE, J. H. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from food animals: A review. **Food Research International**, v. 45, n. 2, p. 819-830, 2012.

- IGLESIAS, M.A., et al. Occurrence and phenotypic and molecular characterization of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in slaughterhouses in southern Brazil. **Food Research International**, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.06.023>, (2017).
- ILYAS, B.; TSAI, C.N.; COOMBES, B.K. Evolution of *Salmonella*-host cell interactions through a dynamic bacterial genome. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v.7, 428, 2017.
- ISSENHUTH-JEANJEAN, S., et al. Supplement 2008–2010 (no. 48) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, v.165, n.7, p.526-530, 2014.
- JOO, H.; OTTO, M. Molecular basis of in vivo biofilm formation by bacterial pathogens. **Chemistry & Biology**, v. 19, n. 12, p. 1503-1513, 2012.
- KAKATKAR, A.S., et al. Molecular characterization of antibiotic resistant *Salmonella* isolates from Indian foods. **Food Research International**, v. 44, p. 3272–3275, 2011.
- KAO, C-Y., et al. Molecular characterization of antimicrobial susceptibility of *Salmonella* isolates: First identification of a plasmid carrying *qnrD* or *oqxAB* in Taiwan. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v.50, p.214-223, 2017.
- KAWASAKI, K. Complexity of lipopolysaccharide modifications in *Salmonella enterica*: Its effects on endotoxin activity, membrane permeability, and resistance to antimicrobial peptides. **Food Research International**, v.45, p.493-501, 2012.
- KITCHEL, B., et al. Molecular Epidemiology of KPC-Producing *Klebsiella pneumoniae* isolates in the United States: Clonal Expansion of Multilocus Sequence Type 258. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 53, n 82009, p. 3365–3370, 2009
- KOTTWITZ, L.B.M., et al. Avaliação epidemiológica de surtos de salmonelose ocorridos no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v.32, n.1, p. 9-15, 2010.
- LAROCK, D.L.; CHAUDHARY, A.; MILLER, S.I. Salmonellae interactions with host processes. **Nature Reviews Microbiology**, v.13, p.191-205, 2015.
- LASA, I. Towards the identification of the common features of bacterial biofilm development. **International Microbiology**. v.9, p.21-28, 2006.

LI, K., et al. Antimicrobial susceptibility, virulence gene and pulsed-field gel electrophoresis profiles of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium recovered from retail raw chickens, China. **Food Control**, v.72, p.36-42, 2017.

LIESEGANG, A.; TSCHÄPE, H. Modified pulsed-field gel electrophoresis method for DNA degradation-sensitive *Salmonella enterica* and *Escherichia coli* strains. **International Journal of Medical Microbiology**, v.291, p. 645-648, 2002.

LITRUP, E., et al. Association between phylogeny, virulence potential and serovars of *Salmonella enterica*. **Infection, Genetics and Evolution**, v.10, p.1132-1139, 2010.

MAKA, Ł., et al. Antimicrobial susceptibility of *Salmonella* strains isolated from retail meat products in Poland between 2008 and 2012. **Food Control**, v.36, p.199-204, 2014.

MATHOLE, M.A., et al. Presence, distribution, serotypes and antimicrobial resistance profiles of *Salmonella* among pigs, chickens and goats in South Africa. **Food Control**, v.72, p.219-224, 2017.

MARIETTO-GANÇALVES, G.A.; ANDREATTI FILHO, R.F. Fagoterapia: uma opção de controle biológico para a salmonelose aviária. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v.10, n.1, p.06-13, 2012.

MARSHALL, K. C.; STOUT, R.; MITCHELL, R. Mechanism of initial events in the absorption of marine bacteria to surfaces. **Journal of General Microbiology**, v.68, p.337-348, 1971.

MELLOR, G.E., et al. Comparative analysis of attachment of Shiga-Toxigenic *Escherichia coli* and *Salmonella* strains to cultured HT-29 and Caco-2 cell lines. **Applied and Environmental Microbiology**, v.75, n.6, p.1796-1799, 2009.

MELCHIOR, M. B., et al. Biofilm formation and genotyping of *Staphylococcus aureus* bovine mastitis isolates: Evidence for lack of penicillin-resistance in Agr-type II strains. **Veterinary Microbiology**, v.137, p.83–89, 2009.

MEZAL, E.H.; STEFANOVA, R.; KHAN, A.A. Isolation and molecular characterization of *Salmonella enterica* serovar Javiana from food, environmental and clinical samples. **International Journal of Food Microbiology**, v.164, p.113-118, 2013.

- MEZAL, E.H., et al. Isolation and molecular characterization of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis from poultry house and clinical samples during 2010. **Food Microbiology**, v.38, p.67-74, 2014.
- MOORE, G.; BLAIR, I.S.; MCDOWELL, D.A. Recovery and transfer of *Salmonella* Typhimurium from four different domestic food contact surfaces. **Journal of Food Protection**, v.70, n.10, p. 2273-2280, 2007.
- MOREIRA, C.G.; SPERANDIO, V. Interplay between the QseC and QseE bacterial adrenergic sensor kinases in *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium Pathogenesis. **Infection and Immunity**, v.80, n.12, p.4344-4353, 2012.
- MURASE, T., et al. Pulsed field gel electrophoresis-based subtyping of DNA degradation-sensitive *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Livingstone and serovar Cerro isolates obtained from a chicken layer farm. **Veterinary Microbiology**, v. 99, p. 139-143, 2004.
- MURRAY, I.A.; SHAW, W.V. O-Acetyltransferases for chloramphenicol and other natural products. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v. 41, n. 1, p. 1, 1997.
- NAIR, A., et al. Biofilm formation and genetic diversity of *Salmonella* isolates recovered from clinical, food, poultry and environmental sources. **Infection, Genetics and Evolution**, v.36, p.424-433, 2015.
- NOTERMANS, B.; HOOGENBOOM-VERDEGAAL, A. Existing and emerging foodborne disease. **International Journal of Food Microbiology**, v. 15, p. 197- 205, 1992.
- NULTY, K.M., et al. Antimicrobial resistance monitoring and surveillance in the meat chain: A report from five countries in the European Union and European Economic Area. **Trends in Food Science & Technology**, v.58, p.1-13, 2016.
- O'BRYAN, C.A.; CRANDALL, P.G.; RICKE, S.C. Chapter 6 – Antimicrobial resistance in foodborne pathogens. **Food and Feed Safety Systems and Analysis**, p.99-115, 2018.
- OCHOA, I.M.F.; RODRIGUEZ, A.V. Mecanismos moleculares de patogenicidade de *Salmonella* spp. **Review Article**, v.47, n.1-2, p.25-42, 2005.

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

OLIVEIRA, D.C.V., et al. Ability of *Salmonella* spp. to produce biofilm is dependent on temperature and surface material. **Foodborne Pathogens Disease**, v.11, p.478-483, 2014.

PANDE, V.V., et al. Antimicrobial resistance of non-typhoidal *Salmonella* isolates from egg layer flocks and egg shells. **International Journal of Food Microbiology**, v.203, p.23-26, 2015.

PANG, J-C., et al. A pulsed field gel electrophoresis (PFGE) study that suggests a major world-wide clone of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis. **International Journal of Food Microbiology**, v.116, p. 305-312, 2007.

PAUL, N.C.; SULLIVAN, T.S.; SHAH, D.H. Differences in antimicrobial activity of chlorine against twelve most prevalent poultry-associated *Salmonella* serotypes. **Food Microbiology**, v.64, p.202-209, 2017.

POOLE, K. Aminoglycoside resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. **Antimicrobial agents and Chemotherapy**, v. 49, n. 2, p. 479-487, 2005.

PROCURA, F., et al. Prevalence, antimicrobial resistance profile and comparison of methods for the isolation of *Salmonella* in chicken liver from Argentina. *Food Research International*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.08.008>, (2017).

RAZZUOLI, E., et al. *Salmonella* serovar-specific interaction with jejunal epithelial cells. **Veterinary Microbiology**, v.207, p.219-225, 2017.

REYES, A.W.B., et al. The in vitro and in vivo protective effects of tannin derivatives against *Salmonella enterica* serovar Typhimurium infection. **Microbial Pathogenesis**, v.109, p.86-93, 2017.

RYAN, M.P.; O'DWYER, J.; ADLEY, C.C. Evaluation of the Complex Nomenclature of the Clinically and Veterinary Significant Pathogen *Salmonella*. **BioMed Research International**, Article ID 3782182, 6 pages. <https://doi.org/10.1155/2017/3782182>, 2017.

RODRIGUES, D. P. Ecologia e prevalência de *Salmonella* spp. em aves e material avícola no Brasil. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005. Santos, SP. **Anais**. Campinas: FACTA, v.2, p.223-228, 2005.

SALEM, W.M., et al. Alterations in virulence and antibiotic resistant genes of multidrugresistant *Salmonella* serovars isolated from poultry: The bactericidal efficacy of *Allium sativum*. **Microbial Pathogenesis**, v.108, p.91-100, 2017.

SANCHEZ-MALDONADO, A. F., et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from two pork processing plants in Alberta, Canada. **International journal of food microbiology**, v. 241, p. 49-59, 2017.

SANTOS, F.B.O., et al. Genotypes, serotypes, and antibiotic resistance profiles of *Salmonella* isolated from commercial North Carolina turkey farms. **Journal of Food Protection**, v.70, n.6, p.1328-1333, 2007.

SCHMIDT, H.; HENSEL, M. Pathogenicity islands in bacterial pathogenesis. **Clinical Microbiology Reviews**, v.19, n.1, p.14-56, 2004.

SHAH, D.H., et al. Cell invasion of poultry-associated *Salmonella enterica* serovar Enteritidis isolates is associated with pathogenicity, motility and proteins secreted by the type III secretion system. **Microbiology**, v.157, p.1428-1445, 2011.

SILVA, M.C.D. ; RAMALHO, L.S. ; FIGUEIREDO, E.T. *Salmonella* sp em ovos e carcaças de frangos “in natura” comercializadas em Maceió, AL. **Higiene Alimentar**, v.18, n.121, p.80-84, 2004.

SINGH, P.; MUSTAPHA, A. Multiplex TaqMan® detection of pathogenic and multi-drug resistant *Salmonella*. **Intenational Journal of Food Microbiology**, v.166, p.213-128, 2013.

SKYBERG, J.A., LOGUE, C.M., NOLAN, L.K. Virulence genotyping of *Salmonella* spp. with multiplex PCR. **Avian Diseases**, v.50, p.77-81, 2006.

SOLANO, C., et al. Genetic analysis of *Salmonella* Enteritidis biofilm formation: critical role of cellulose. **Molecular Microbiology**. v. 43, p. 793–808, 2002.

Standard Operating Procedure for PulseNet PFGE of *Escherichia coli* O157:H7, *Escherichia coli* non-O157 (STEC), *Salmonella* serotypes, *Shigella sonnei* and *Shigella flexneri*. Disponível em: <https://www.cdc.gov/pulsenet/pdf/ecoli-shigella-salmonella-pfge-protocol-508c.pdf>. Acessado em 15 de maio de 2015.

STEENACKERS, H., et al. *Salmonella* biofilms: An overview on occurrence, structure, regulation and eradication. **Food Research International**, v.45, p.502-531, 2012.

STEPANOVIĆ, S., et al. A modified microtiter-plate test for quantification of staphylococcal biofilm formation. **Journal of Microbiology Methods**, v.40, p.175–179, 2000.

STEPANOVIĆ, S., et al. Influence of the incubation temperature, atmosphere and dynamic conditions on biofilm formation by *Salmonella* spp. **Food Microbiology**, v. 20, p. 339-343, 2003.

STOODLEY, P.; DAVIES, G.; COSTERTON, J. W. Biofilms as complex differentiated communities. **Annual Reviews in Microbiology**, v.56, n.1, p.187-209, 2002.

TENOVER, F.C., et al. Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis, p. criteria for bacterial strain typing. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 33, p. 2233–2239; 1995.

TENOVER; F.C.; ARBEIT; R.D.; GOERING; R.V. How to select and interpret molecular strain typing methods for epidemiological studies of bacterial infections, p. A review for healthcare epidemiologists. Molecular typing working group of the society for healthcare epidemiology of America. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 18, p. 426-39, 1997.

TORPDAHL, M., et al. Genotypic characterization of *Salmonella* by multilocus sequence typing, pulsed-field gel electrophoresis and amplified fragment length polymorphism. **Journal of Microbiological Methods**, v.63, p. 173-184, 2005.

TOZZO, K., et al. Migration of *Salmonella* serotypes Heidelberg and Enteritidis in previously frozen chicken breast meat. **Food Microbiology**, v.69, p.204-211, 2018.

TRABULSI, L.B.; ALTERTHUM, F. Microbiologia. 6^a ed. **Atheneu**, 2015.

TURKI, Y., et al. Biofilm formation, virulence gene and multi-drug resistance in *Salmonella* Kentucky isolated in Tunisia. **Food Research International**, v. 45, p. 940–946, 2012.

UTRARACHKIJ, F., et al. Genetic diversity and antimicrobial resistance pattern of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis clinical isolates in Thailand. **Journal of Infection and Chemotherapy**, v. 22, n. 4, p. 209-215, 2016.

van ASTEN, A.J.A.M.; van DIJK, J.E. Distribution of "classic" virulence factors among *Salmonella* spp. **Fems Immunology and Medical Microbiology**, v.44, n.3, p.251-259, 2005.

VERBRUGGHE, E., et al. Host stress drives *Salmonella* recrudescence. **Scientific Reports**, v.6, 20849, 2016.

VIEIRA, M.A.M. Ilhas de Patogenicidade. **O Mundo da Saúde, São Paulo**, v.33, n.4, p.406-414, 2009.

VILLA-ROJAS, R., et al. Biofilm forming *Salmonella* strains exhibit enhanced thermal resistance in wheat flour. **Food Control**, v.73, p.689-695, 2017.

XIE, X., et al. Genetic analysis of *Salmonella enterica* serovar Gallinarum biovar Pullorum based on characterization and evolution of CRISPR sequence. **Veterinary Microbiology**, v.203, p.81-87, 2017.

ZADERNOWSKA, A.; CHAJĘCKA-WIERZCHOWSKA, W. Prevalence, biofilm formation and virulence markers of *Salmonella* sp. and *Yersinia enterocolitica* in food of animal origin in Poland. **LWT – Food Science and Technology**, v.75, p.552-556, 2017.

ZHAO, X., et al. Biofilm formation and control strategies of foodborne pathogens: food safety perspectives. **Royal Society of Chemistry Advances**, v.7, p.36670-36683, 2017.

ZHU, Y., et al. Antimicrobial resistance and resistance genes in *Salmonella* strains isolated from broiler chickens along the slaughtering process in China. **International Journal of Food Microbiology**, v.259, p.43-51, 2017.

ZIEBELL, K., et al. Subtyping of Canadian isolates of *Salmonella* Enteritidis using Multiple Locus Variable Number Tandem Repeat Analysis (MLVA) alone and in combination with Pulsed-Field Gel Electrophoresis (PFGE) and phage typing. **Journal of Microbiological Methods**, v. 139, p. 29-36, 2017.

ZOGAJ, X., et al. The multicellular morphotypes of *Salmonella* Typhimurium and *Escherichia coli* produce cellulose as the second component of the extracellular matrix. **Molecular Microbiology**, v.39, p.1452-1463, 2000.

WANG, H., et al. Occurrence, antimicrobial resistance and biofilm formation of *Salmonella* isolates from a chicken slaughter plant in China. **Food Control**, v.33, p.378-384, 2013.

WATERS, C.M.; BASSLER, B.L. Quorum Sensing: cell-to-cell communication in bacteria. **Annual Review of Cell and Developmental Biology**, v. 21, p. 319-346, 2005.

WEBER, S.; PFALLER, M.A.; HERWALDT, L.A. Role of molecular epidemiology in infection control. **Infectious Disease Clinics of North America**, v. 11, p. 257-78, 1997.

WONG, G.C.L.; O'TOOLE, G. A. All together now: Integrating biofilm research across disciplines. **MRS Bulletin**, v. 36, p. 339–342, 2011.

WOOD, M.W., et al. Structural analysis of *Salmonella enterica* effector protein SopD. **Biochimica et Biophysica Acta**, v.1698, p.219-226, 2004.

YANG, S.J., et al. Antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* sorovars Enteritidis and Typhimurium isolated from animals in Korea: comparison of phenotypic and genotypic resistance characterization. **Veterinary Microbiology**, v.86, p.295-301, 2002.