

OCORRÊNCIA DE *Salmonella* sp. EM CARNE DE FRANGO NA ÚLTIMA DÉCADA: UMA REVISÃO

(Occurrence of *Salmonella* sp. in chicken meat in the last decade: a review)

Gabriela da Silva Pinho¹, Jhennifer Arruda Schmiedt², Cleiton Margatto Aloisio¹, Luciano dos Santos Bersot^{2*}

¹Programa de Residência em Medicina Veterinária – PRMVCP, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Palotina, PR, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – PPGCA, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Palotina, PR, Brasil.

*Corresponding author: lucianobersot@ufpr.br

Editora: Julia Arantes Galvão

RESUMO - A carne de frango e seus derivados estão entre os principais alimentos envolvidos em infecções alimentares causadas pela *Salmonella* spp. Nos últimos anos houve aumento global no consumo de carne de aves, com destaque pela alta produção e seu baixo custo. Neste estudo, a ocorrência de *Salmonella* spp. em carne de frango foi investigada para acompanhar a frequência de positividade e seu avanço na inocuidade por meio de levantamento de dados publicados sobre o tema entre 2010 e 2021 em todo o mundo. Os continentes que apresentaram maiores índices de positividade foram: Ásia (35,53%), seguido da África (33,31%), Europa (17,54%) e América do Norte e Central (14,24%). A América do Sul, de acordo com os trabalhos avaliados, foi o continente que apresentou a menor ocorrência, com 9,51% de amostras positivas para *Salmonella* spp. Não foram obtidos dados da Oceania. Os sorovares Typhimurium e Enteritidis foram os mais detectados, sendo que estes possuem importância em casos de salmonelose humana e estão relacionados com perdas econômicas. Ao longo do tempo estudado, a prevalência de *Salmonella* foi constante, mesmo com todos os controles realizados no campo e indústria. Estudos e conhecimento sobre os mecanismos de persistência deste agente, bem como as ferramentas para seu controle são ainda necessários.

Palavras-chave: aves; continentes; microrganismo.

ABSTRACT - Chicken and by-products are among the main foods involved in plant infections caused by *Salmonella* spp. In recent years, there has been a global increase in the consumption of poultry meat, highlighted by the high production and low cost of chicken meat. In this study, the occurrence of *Salmonella* spp. in chicken meat was investigated to monitor the frequency of positivity and its progress towards safety through a survey of published data on the topic between 2010 and 2021 worldwide. The continents that showed the highest positivity rates were: Asia (35.53%), followed by Africa (33.31%), Europe (17.54%) and North and Central America (14.24%). South America, according to the studies evaluated, was the continent with the lowest occurrence, with 9.51% of positive samples for *Salmonella* spp. No data were obtained from Oceania. The serovars Typhimurium and Enteritidis were the most detected, and they are important in cases of salmonellosis in humans and are also related to economic losses. Over time, the prevalence of *Salmonella* has been constant, even with all controls carried out in the field and industry. Studies and knowledge about the persistence mechanisms of this agent as well as the tools for its control are still needed.

Palavras-chave - continents; microorganism; poultry.

Received in 12/17/2021
Approved in 02/19/2022



INTRODUÇÃO

Salmonella spp. é um bacilo gram-negativo, não formador de esporos, apresentando ou não flagelos, pode ser encontrado no trato gastrointestinal dos seres humanos e animais (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Pode sobreviver longos períodos no solo e na água, apresentando ampla distribuição no meio ambiente (BELL; KYRIAKIDES, 2002). Segundo a classificação Kauffmann-White é composto apenas por duas espécies: *S. bongori* e *S. enterica*, esta última dividida em seis subespécies (POPOFF; BOCKEMÜHL; GHEESLING, 2004) e mais de 2.600 sorovares, sendo que *S. enterica* subsp. *enterica* apresenta o maior número deles e é responsável por 99% dos isolamentos, tendo sua origem geralmente em animais de sangue quente (WHO, 2007; BRASIL, 2011; ISSENHUTH-JEANJEAN et al., 2014).

Segundo dados da *European Food Safety Authority* (EFSA, 2019) e do *Center for Diseases Control and Prevention* (CDC, 2017), *S. Enteritidis* foi o sorovar mais detectado em humanos nos casos de salmonelose não tifoide em 2017, sendo este um dos sorovares de grande importância na cadeia avícola (BRASIL, 2003). De uma maneira geral, *Salmonella* spp. é um dos patógenos mais associados à contaminação de alimentos à base de frango e ovos, principalmente em virtude de as aves serem portadoras assintomáticas, facilitando a disseminação durante as etapas da cadeia produtiva (VON RUCKERT et al., 2009; EFSA, 2021) com destaque para as etapas de evisceração, escaldagem e depenagem considerados os principais pontos de contaminação no processo de abate (COLLA et al., 2012). Considerando a importância da carne de frango na prevalência e na ocorrência de surtos em todo o mundo, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica da ocorrência de *Salmonella* sp. em produtos de origem avícola (carcaças, cortes e outros derivados) em nível mundial para acompanhar a frequência de positividade e o avanço da inocuidade na última década.

MATERIAL E METODOS

Para a realização do levantamento dos dados de ocorrência de *Salmonella* spp. em frango foram realizadas consultas bibliográficas nas seguintes bases de dados em plataformas *on-line*:

- a) ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>);
- b) Scielo (<https://www.scielo.br/>);
- c) Ingenta (<https://www.ingentaconnect.com>);

d) Lilacs <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=LILACS&lang=p&form=F>;

e) Periódicos Capes pela base de dados FSTA - Food Science and Technology Abstracts (http://www-periodicos-capes-gov-br.ez22.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pmetabusca&mn=70&smn=78&base=find-db-1&type=b&Itemid=121&);

f) PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>).

A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando os seguintes indexadores em palavras do título ou do resumo: "*Salmonella*", "*chicken*" e "*poultry*". Os trabalhos selecionados obtidos da pesquisa nas bases de dados foram aqueles publicados entre janeiro de 2010 e agosto de 2021. Após a obtenção das publicações, elas foram tabuladas de acordo com o país de origem e seu respectivo continente, levando-se em consideração a ocorrência de *Salmonella* spp. por tipo de amostras (carcaças, cortes ou miúdos), local de ocorrência (indústria ou varejo) e principais sorovares detectados.

RESULTADOS

A ocorrência mundial de *Salmonella* spp. com base na metodologia de levantamento de dados do presente estudo foi de 20,79%. Ásia e África foram os continentes com o maior percentual de positividade, 33,31 e 34,72% respectivamente, a América do Sul apresentou a menor ocorrência (9,51%) e América do Norte e Central o maior número de amostras analisadas, 28.608 amostras, com o segundo menor percentual de positividade, 14,24% (Tabela 1).

Tabela 1 – Ocorrência de *Salmonella* spp. nos diferentes continentes entre 2010 e 2021 por meio do levantamento nas bases de dados.

Continente	Número de trabalhos científicos	Número total de amostras	Número de amostras positivas para <i>Salmonella</i> spp.	Porcentagem de positividade (%)
África	10	1.537	512	33,31
América do Norte e Central	12	28.608	4074	14,24
América do Sul	25	5.746	547	9,51
Ásia	65	16.973	5893	34,72
Europa	5	1.043	183	17,54

Oceania	0	-	-	-
TOTAL	117	53.907	11209	20,79

Ocorrência de Salmonella em carcaças, cortes e produtos derivados na África

Dez trabalhos foram encontrados em pesquisas realizadas no continente africano (Tabela 1) totalizando 1.537 amostras analisadas com a ocorrência de *Salmonella* spp. em 512 amostras (33,31%). Observa-se a partir da Tabela 2 que o Egito foi o país com maior percentual de estudos (36,57%) neste continente onde foi detectada uma alta ocorrência de *Salmonella* em amostras de carcaça obtidas no varejo, 73,33% seguido da Argélia com 63,13% (HASSAN; SALAM; ABDEL-LATEF, 2016; PARRY-HANSON KUNADU; OTWEY; MOSI, 2020). Foi também no Egito, mas em amostras de cortes obtidos no varejo, a menor ocorrência de *Salmonella* com percentuais de 4,38% e 4,44% (ABDEL-AZIZ, 2016; AHMED; SHIMAMOTO, 2014). Os sorovares com maior ocorrência foram *Salmonella* Typhimurium, Enteritidis e Kentucky.

Ocorrência de Salmonella em carcaças, cortes e produtos derivados na América do Norte e Central

Na América do Norte e Central, das 28.608 amostras analisadas nos doze estudos, 4.074 (14,24%) foram positivas para *Salmonella* sp. (Tabela 1). O percentual mais elevado foi encontrado num estudo dos Estados Unidos, onde das 249 amostras de miúdos oriundas do varejo, 148 (59,46%) estavam contaminadas (JUNG *et al.*, 2019). O segundo maior percentual de positividade, 47,75%, foi de amostras de cortes obtidos no varejo, em trabalho realizado no México (ADEYANJU *et al.*, 2014) (Tabela 3).

Os sorovares mais detectados foram *S. Kentucky*, Heidelberg e Typhimurium e o sorovar mais frequente encontrado tanto no varejo quanto em abatedouro foi *S. Heidelberg*, sendo isolado em cortes e carcaças nos EUA e Guatemala (MAZENGLIA *et al.*, 2014; JARQUIN *et al.*, 2015; ALALI *et al.*, 2016; GURAN; MANN; ALALI, 2017).

Tabela 2 – Ocorrência de *Salmonella* spp. em produtos de origem avícola na África entre 2010 e agosto de 2021 por meio do levantamento de dados.

País	Local coleta	Tipo de amostra (N de amostra/N de amostra positiva <i>Salmonella</i>)	% Positividade <i>Salmonella</i>	Sorovares mais encontrados	Referência
África	Varejo	Carcaça	29,14	S.	Mokgophi <i>et al.</i> ,

do Sul		(151/44)			Bovismorbificans, 2021 <i>S. Enteritidis</i> e <i>S. Hadar</i>	
Argélia	Abatedouro	Carcaça (160/101)	63,13		<i>S. Kentucky</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Heidelberg</i> , <i>S. Kedougou</i> , <i>S. Hadar</i> , <i>S. Virginia</i> , <i>S. Ealing</i> , <i>S. Give</i> , <i>S. Indiana</i> , <i>S. Ohio</i>	Mezali et al., 2019
Costa do Marfim	Varejo	Miúdos (300/156)	52,00		<i>S. Derby</i> , <i>S. Essen</i> , <i>S. Enteritidis</i> e <i>S. Hadar</i>	Karou et al., 2013
Egito	Varejo	Cortes (25/11) e miúdos (75/22)	44,00 e 29,33	e	<i>S. Braenderup</i> e <i>S. Typhimurium</i>	El-Aziz et al., 2013
	Varejo	Cortes (320/14)	4,38		<i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Infantis</i> e <i>S. Typhimurium</i>	Ahmed et al., 2014
	Varejo	Cortes (50/7)	14,00		<i>S. Kiew</i> , <i>S. Rubislaw</i> e <i>S. Typhimurium</i>	Gharieb et al., 2015
	Varejo	Carcaça (50/8), cortes (50/14) e miúdos (100/46)	16,00, 28,00 e 46,00		<i>S. Anatum</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Haifa</i> , <i>S. Kentucky</i> , <i>S. Muenster</i> , <i>S. Typhimurium</i> e <i>S. Virchow</i>	Abd-Elghany et al., 2015
	Varejo	Cortes (45/2) e miúdos (30/3)	4,44 e 7,5		<i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Kentucky</i> e <i>S. Typhimurium</i>	Abdel-Aziz et al., 2016
	Varejo	Carcaça (75/55)	73,33		<i>S. Colindale</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Ferruch</i> , <i>S. Infantis</i> , <i>S. Kentucky</i> , <i>S. Kottbus</i> e <i>S. Virchow</i>	Hassan et al., 2016
Nigéria	Abatedouro e Varejo	Cortes (106/29)	27,36		Não avaliado	Adeyanju et al., 2014

Tabela 3 – Ocorrência de *Salmonella* spp. em produtos de origem avícola na América do Norte e Central entre 2010 e agosto de 2021 por meio do levantamento de dados.

País	Local coleta	de	Tipo de amostra (N de amostra/N amostra positiva)	% de Positividade <i>Salmonella</i>	Sorovares mais encontrados	Referência
------	--------------	----	---	-------------------------------------	----------------------------	------------

Salmonella						
Canadá	Abatedouro	Carçaça (1314/193) e Cortes (1418/404)	14,69 e 28,49	e	Não avaliado	Hardie et al., 2019
Estados Unidos	Varejo	Carçaça (100/28)	28,00		<i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Kentucky</i> e <i>S. Enteritidis</i>	Scheinberg et al., 2013
	Varejo	Carçaça (100/2) e Cortes (1681/458)	2,00 e 27,24		Não avaliado	Hardy et al., 2013
	Abatedouro	Cortes (300/2) e miúdos (300/64)	0,67 e 21,33		<i>S. Kentucky</i> , <i>S. Liverpool</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Agona</i> e <i>S. Enteritidis</i>	Wu et al., 2014
	Varejo	Cortes (1105/123) e miúdos (37/4)	11,13 e 10,81	e	<i>S. Heidelberg</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Kentucky</i> , <i>S. Hadar</i> , <i>S. Schwarzengrund</i> , <i>S. Agona</i> , <i>S. Senfftenberg</i> , <i>S. Berta</i> , <i>S. Litchfield</i> , <i>S. Mbandaka</i> e <i>S. Typhimurium</i>	Mazengia et al., 2014
	Abatedouro	Carne de frango processada (954/412)	43,19		Não avaliado	Lukicheva et al., 2016
	Abatedouro	Miúdos (180/28) e carne mecanicamente separada (180/50)	15,60 e 27,78	e	<i>S. Ohio</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Schwarzengrund</i> , <i>S. Infantis</i> , <i>S. Kentucky</i> , <i>S. SaintPaul</i>	Alali et al., 2016
	Varejo	Cortes (525/170)	32,38		<i>S. Heidelberg</i> , <i>S. Kentucky</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Infantis</i> , <i>S. Senfftenberg</i> e <i>S. Thompson</i>	Guran et al., 2017
	Abatedouro	Carçaça (12.261/717) e cortes (7093/924)	5,85 e 13,03	e	Não avaliado	Ebel et al., 2019
	Varejo	Miúdos (249/148)	59,46		Não avaliado	Jung et al., 2019
Guatemala	Varejo	Carçaça (300/103)	34,33		<i>S. Paratyphi B</i> , <i>S. Heidelberg</i> e <i>S. Derby</i>	Jarquín et al., 2015
México	Varejo	Cortes (511/244)	47,75		<i>S. Anatum</i> , <i>S. Newport</i> , <i>S. Guzmán</i>	Villalpando-Guzmán et al.,

Typhimurium e 2017
S. Derby

Ocorrência de Salmonella em carcaças, cortes e produtos derivados na América do Sul

A ocorrência de *Salmonella* spp. na América do Sul, de acordo com as 5.746 amostras analisadas na compilação dos dados foi de 547 amostras positivas (9,51%) (Tabela 1). Dos 25 trabalhos encontrados no período do levantamento, 14 (56%) foram oriundos de estudos do Brasil (Tabela 4). Os menores percentuais de positividade foram encontrados em estudos realizados em abatedouros no Brasil, onde não foi detectada *Salmonella* spp. em carcaças e cortes de frango (BRIZIO; SALLES; PRENTICE, 2013; CINTRA et al., 2016; DIAS et al., 2016). Em contrapartida, também foi no Brasil os maiores percentuais encontrados em amostras de carcaças pós chiller (43,94%) obtidas do abatedouro, seguido por amostras de cortes de frango coletadas do varejo (40%) (SILVEIRA et al., 2019; YAMATOGLI et al., 2016). Na Colômbia, um alto índice de positividade (36,54%) foi encontrado em amostras de carcaça obtidas no varejo (DONADO-GODOY et al., 2014). Uma única pesquisa de Trinidad e Tobago foi encontrada; em 450 amostras de carcaça obtidas do varejo, 58 (12,98%) foram positivas para *Salmonella* spp. (KHAN et al., 2018). Os sorovares mais prevalentes encontrados na América do Sul foram *Salmonella* Typhimurium, Heidelberg e Enteritidis.

Tabela 4 – Ocorrência de *Salmonella* spp. em produtos de origem avícola na América do Sul entre 2010 e agosto de 2021 por meio do levantamento de dados.

País	Local coleta	Tipo de amostra (N de amostra / N de amostra positiva <i>Salmonella</i>)	% Positividade <i>Salmonella</i>	Sorovares mais encontrados	Referência
Argentina	Varejo	Miúdos (666/32)	4,80	S. Schwarzengrund, S. Enteritidis, Typhimurium	Procura et al., 2019
Brasil	Varejo	Carcaça (66/9)	13,64	Não avaliado	Silva et al., 2011
	Varejo	Carcaça (30/1)	3,33	Não avaliado	Cossi et al., 2012

Abatedouro	Miúdos (98/0)	0	Não avaliado	Brizio et al., 2013
Varejo	Carçaça (80/10)	12,50	<i>S. Typhimurium</i>	Pão et al., 2015
Abatedouro	Carçaça (288/0) e cortes (288/2)	0,69	Não avaliado	Cintra et al., 2016
			<i>S. Mbandaka</i> , <i>S.</i>	
			<i>Senftenberg</i> , <i>S.</i>	
			<i>Enteritidis</i> , <i>S.</i>	
			subespécie	
			O:3,10, <i>S.</i>	
			Corvallis, <i>S.</i>	
Abatedouro	Carçaça (66/29)	43,94	Kentucky, <i>S.</i>	Yamatogi et al.,
			Worthington, <i>S.</i>	2016
			Infantis, <i>S.</i>	
			Anatum, <i>S. Give</i> ,	
			<i>S. Tennessee</i> , <i>S.</i>	
			Schwarzengrund,	
			<i>S. Brandenburg</i> ,	
			<i>S. Oranienburg</i>	
Abatedouro	Cortes (35/4)	11,43	Não avaliado	Dias et al., 2016
Varejo	Cortes (200/8)	4,00	<i>S. Mbandala</i> e <i>S.</i>	Tejada et al., 2016
			Schwarzengrund	
Varejo	Carçaça (120/27)	22,5	Não avaliado	Fernandes et al., 2016
Abatedouro	Carçaça (60/4)	6,67	<i>S. Albany</i> e <i>S.</i>	Panzenhagen et
			<i>Typhimurium</i>	al., 2016
			<i>S. Minnesota</i> , <i>S.</i>	
			Newport, <i>S.</i>	
Abatedouro	Carçaça (500/6) e cortes (600/4)	1,20 e 0,67	Senftenberg, <i>S.</i>	Machado et al.,
			Agona, <i>S.</i>	2017
			Anatum, <i>S.</i>	
			Mbandaka	
			<i>S. Infantis</i> , <i>S.</i>	
			Abony, <i>S. Agona</i> ,	
Abatedouro	Carçaça (850/31)	3,65	<i>S.</i>	Cunha-Neto et al.,
			Schwarzengrund,	2018
			<i>S. Anatum</i> , <i>S.</i>	
			subespécie	

				O:4,5, <i>S.</i> subespécie O:6,7	
	Varejo	Carcaças (100/31)	31,00	Não avaliado	Bersot et al., 2019
	Varejo	Cortes (60/5)	8,33	<i>S.</i> Hadar, <i>S.</i> Minnesota, <i>S.</i> Heidelberg, <i>S.</i> Kentucky	Freitas et al., 2019
	Varejo	Cortes (10/4)	40,00	Não avaliado	Silveira et al., 2019
	Abatedouro	Carcaça (25/0) e cortes (30/0)	0	Não avaliado	Machado et al., 2020
	Abatedouro	Cortes (300/95)	31,67	<i>S.</i> Typhimurium, <i>S.</i> Heidelberg, <i>S.</i> Ndolo, <i>S.</i> Minnesota, <i>S.</i> entérica subespécie entérica O:3,10:e,h, <i>S.</i> Abony	Perin et al., 2020
	Varejo	Cortes (61/0)	0	Não avaliado	Soares et al., 2021
	Varejo	Cortes (40/7)	17,50	Não avaliado	Silva et al., 2021
				<i>S.</i> Paratyphi B, <i>S.</i> Heiderberg, <i>S.</i> Enteritidis, <i>S.</i> Typhimurium, <i>S.</i> Anatum, <i>S.</i> Albany, <i>S.</i> Braenderup, <i>S.</i> Kentucky, <i>S.</i> Bareilly, <i>S.</i> Mbandaka, <i>S.</i> subespécie r: 1,2, <i>S.</i> Bardo, <i>S.</i> Cuckmere, <i>S.</i> Derby, <i>S.</i> Essen,	
Colômbia	Varejo	Carcaça (301/110)	36,54		Donado-Godoy et al., 2014

			<i>S. Hillingdon</i> , <i>S.</i> <i>S. Hoghton</i> , <i>S.</i> <i>S. Isangui</i> , <i>S.</i> <i>S. Manhattan</i> , <i>S.</i> <i>S. Muenchen</i> , <i>S.</i> <i>S. Seftenberg</i> , <i>S.</i> <i>S. Stanley</i> , <i>S.</i> <i>S. Tokoin</i> , <i>S.</i> <i>S. Wagenia</i> , <i>S.</i> <i>S. Yovokome</i> , <i>S.</i> subespécie I, 4,5,12:1,2:–, <i>S.</i> subespécie I, 4,5,12:g,m:–, <i>S.</i> subespécie I, w,z28:1,2 <i>S. Paratyphi B</i> , <i>S.</i> <i>S. Hvittingfoss</i> , <i>S.</i> <i>S. Muenster</i> , <i>S.</i> <i>S. Typhimurium</i> , <i>S.</i> <i>S. Newport</i> , <i>S.</i> <i>S. Heiderberg</i> , <i>S.</i> <i>S. Braenderup</i> , <i>S.</i> <i>S. Kalina</i> , <i>S.</i>	Rodriguez et al, 2015
Varejo	Carça (270/47)	17,41	<i>S. Bovismorbificans</i> , <i>S. Budapest</i> , <i>S.</i> <i>S. Manhattan</i> , <i>S.</i> <i>S. Othmarschen</i> , <i>S.</i> <i>S. Schwarzengrund</i> , <i>S. Skansen</i>	
Varejo	Cortes (80/2)	2,50	Não avaliado <i>Salmonella</i> spp., <i>Salmonella</i>	Torres et al., 2017
Varejo	Cortes (72/21)	29,17	entérica grupo IIIb, <i>S. Virchow</i> , <i>S. Bredeney</i> , <i>S.</i> <i>S. Anatum</i>	Castañeda-Salazar et al., 2018

Trindade e Tobago	Varejo	Carçaça (450/58)	12,90	<i>S.</i> Javiana, <i>S.</i> Kentucky, <i>S.</i> Manhattan, <i>S.</i> San Diego	Khan et al., 2018
-------------------	--------	------------------	-------	---	-------------------

Ocorrência de *Salmonella* em carcaças, cortes e produtos derivados na Ásia

Sessenta e cinco artigos da Ásia foram encontrados totalizando 16.422 amostras, sendo 5.835 positivas (35,53%) (Tabela 1). Dentre eles, o maior número de pesquisas, totalizando 22, foi oriundo de trabalho da China, principalmente pela sua alta produção de frango de corte (Tabela 5). A ocorrência mais alta encontrada no país foi em carnes de frango adquiridas no varejo, tendo apresentado 63,90% de positividade (CHOI et al., 2014). Já em uma análise de todo o continente, a maior ocorrência foi encontrada no Myanmar, com 97,87% das amostras de carcaças oriundas do varejo positivas (MOE et al., 2017). Amostras negativas para *Salmonella* spp. foram encontradas em três pesquisas realizadas na Turquia e Indonésia, todas as amostras eram obtidas do varejo (KARADAL et al., 2013; ABAY et al., 2017; GURAN et al., 2020). Os sorovares mais frequentes no continente foram Typhimurium, Enteritidis e Albany.

Tabela 5 – Ocorrência de *Salmonella* spp. em produtos de origem avícola na Ásia entre 2010 e agosto de 2021 por meio do levantamento de dados.

País	Local coleta	de	Tipo de amostra (N de amostra/N de amostra positiva <i>Salmonella</i>)	% Positividade <i>Salmonella</i>	Sorovares encontrados	mais	Referência
Anatólia	Varejo		Cortes (200/102)		Não avaliado		Bilge et al., 2018
Arábia Saudita	Varejo		Carne de frango processada (125/19)	15,2	<i>S.</i> Enteritidis, Typhimurium, Gallinarum, Pullorum	<i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i>	Lin et al., 2021
Cambodja	Varejo		Carçaça (479/213) e cortes (52/5)	44,47 e 9,62	Não avaliado		Rortana et al., 2020
China	Varejo		Carçaça (829/421)	50,78	Não avaliado		Yang et al., 2011
	Abatedouro		Carçaça (45/32)	71,11	<i>S.</i> Enteritidis, Montevideo, London, <i>S.</i> Newport	<i>S.</i> <i>S.</i>	Bae et al., 2013
	Varejo		Cortes (106/30)	28,30	<i>S.</i> Derby, <i>S.</i> kottbus, Typhimurium,	<i>S.</i> <i>S.</i>	Li et al., 2013

			Postdam, <i>S.</i> Give, <i>S.</i> Tshiongwe, <i>S.</i> SaintPaul, <i>S.</i> Agona, <i>S.</i> Indiana	
Abatedouro	Carcaça (32/11)	34,38	<i>S.</i> Indiana, <i>S.</i> Derby, <i>S.</i> Heidelberg, <i>S.</i> Agona, <i>S.</i> Infantis, <i>S.</i> Typhimurium	Wang et al., 2013
Varejo	Carcaça (1115/528)	47,35	Não avaliado	Zhu et al., 2014
Varejo	Carcaça (300/130)	43,33	<i>S.</i> Enteritidis, <i>S.</i> Indiana, <i>S.</i> Typhimurium, <i>S.</i> Agona, <i>S.</i> Thompson, <i>S.</i> Derby, <i>S.</i> Rissen, <i>S.</i> Bsilla, <i>S.</i> Heidelberg, <i>S.</i> Brockley, <i>S.</i> Edinburg, <i>S.</i> Infantis, <i>S.</i> Gueuletapee, <i>S.</i> Shubra, <i>S.</i> Bovismorbificans, <i>S.</i> Corvallis, <i>S.</i> SaintPaul, <i>S.</i> Duesseldorf, <i>S.</i> Albany, <i>S.</i> Potsdam, <i>S.</i> Hadar, <i>S.</i> Bailborkoum, <i>S.</i> Lockleaze, <i>S.</i> Weltevreden, <i>S.</i> Chartres, <i>S.</i> Harddt, <i>S.</i> Kentucky, <i>S.</i> Meleagrides, <i>S.</i> Stanley, <i>S.</i> Getuni, <i>S.</i> Newlands, <i>S.</i> Tshiongwe, <i>S.</i> Uppsala, <i>S.</i> Abony, <i>S.</i> Athinaí, <i>S.</i> Ball, <i>S.</i> Djugu, <i>S.</i> Dublin, <i>S.</i> Essen, <i>S.</i> Hillingdon, <i>S.</i> Kingston, <i>S.</i> Paratyphi A, <i>S.</i> Anatum, <i>S.</i> Arapahoe, <i>S.</i> Blegdam, <i>S.</i> Bonn, <i>S.</i> Hidalgo, <i>S.</i> Kallo, <i>S.</i> Kouka, <i>S.</i> London, <i>S.</i> Remo, <i>S.</i> Nitra, <i>S.</i> Sangerá, <i>S.</i> Schwazengrund, <i>S.</i> Aberdeen, <i>S.</i> Augustenborg, <i>S.</i> Bellevue, <i>S.</i> Bessi, <i>S.</i> Chinco, <i>S.</i> Choleraesuis, <i>S.</i> Colindale, <i>S.</i> Fillmore, <i>S.</i> Glostrup, <i>S.</i> Kappstad, <i>S.</i> Leer, <i>S.</i>	Yang et al., 2014

			Lindenburg, S. Massenay, S. Montevideo, S. Nchanga, S. Newport, S. Orion, S. Pomona, S. Schwerin, S. Tinda, S. Ughelli, S. Wangat S. Typhimurium, S. Enteritidis, S. Indiana e S. Infantis		
Varejo	Carcaça (395/197)	49,87			Wang et al., 2014
Varejo	Carcaça (1152/725)	62,93	Não avaliado		Wang et al., 2015
Abatedouro	Carcaça (283/128)	45,23	S. Typhimurium, S. Enteritidis, S. Hadar, S. Indiana, S. Infantis, S. Kentucky, S. Seftenberg		Bai et al., 2015
Varejo	Cortes (542/49)	9,04	S. Enteritidis, S. Hadar, S. London, S. Havana, S. Derby, S. Mbandaka, S. Oran II, S. Agona		Yin et al., 2016
Varejo	Carcaça (240/81)	33,75	S. Typhimurium, S. Enteritidis e S. Indiana		Huang et al., 2016
Abatedouro	Cortes (150/47) e carcaça (100/14)	31,33 e 14,00	S. Enteritidis, S. Typhimurium		Zhu et al., 2017
Abatedouro e varejo	Carcaça (120/45)	37,50	S. Indiana		Li et al., 2017
Varejo	Cortes (200/42)	21,00	S. Enteritidis, S. Newport, S. Typhi, S. Gallinarum, S. Typhimurium		Ren et al., 2017
Varejo	Carcaça (200/40)	20,00	S. Enteritidis, S. Typhimurium e S. Derby		Li et al., 2017
Abatedouro e varejo	Carcaça (110/28) e cortes (116/36)	25,45 e 31,03	S. Derby, S. Typhimurium, S. Maleagris, S. Albany, S. Mbandaka, S. Newport, S. Infantis, S. Schwarzengrund, S. Stanley		Ma et al., 2017
Varejo e abatedouro	Cortes (51/12)	23,53	S. Thompson		Ni et al., 2018
Varejo	Cortes (475/302)	63,58	S. Agona, S. Corvallis, S. Kentucky, S. Mbandaka		Zhang et al., 2018
Abatedouro e varejo	Carcaça (242/23)	9,50	Não avaliado		Chen et al., 2019
Varejo	Cortes (275/12)	4,36	S. Typhimurium, S. Enteritidis, S. Derby, S. Anatum, S. Kentucky,		Chen et al., 2019

	Varejo	Cortes (200/93)	46,5	<i>S. Heidelberg</i> , <i>S. Stanley</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Thompson</i> , <i>S. Essen</i> , <i>S. Infantis</i> , <i>S. Rissen</i> , <i>S. Enteritidis</i>	<i>S.</i> Li et al., 2020
	Varejo	Cortes (518/190)	87,15	<i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Indiana</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Corvallis</i> , <i>S. Derby</i>	<i>S.</i> Yang et al., 2020
Coréia do Sul	Varejo	Cortes (210/47)	22,38	<i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Montevideo</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Reading</i> , <i>S. Senftenberg</i>	<i>S.</i> Kim et al., 2012
	Varejo e abatedouro	Cortes (129/20) e carcaça (72/46)	15,50 e 63,90	<i>S. Hadar</i> , <i>S. Virchow</i> , <i>S. Montevideo</i> , <i>S. Senftenberg</i> , <i>S. Typhimurium</i>	<i>S.</i> Choi et al., 2014
	Varejo	Carcaça (48/2) e cortes (32/1)	4,17 e 3,13	<i>S. Typhimurium</i> e <i>S. Enteritidis</i>	<i>S.</i> Yoon et al., 2014
	Abatedouro	Carcaça (260/59)	22,69	Não avaliado	<i>S.</i> Park et al., 2015
	Varejo	Carcaça (120/18)	15,00	<i>S. Virchow</i> , <i>S. Bareilly</i> , <i>S. Infantis</i> , <i>S. Montevideo</i> , <i>S. Richmod</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Bradford</i>	<i>S.</i> Choi et al., 2015
	Abatedouro	Carcaça (120/18)	15,00	<i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Hadar</i> , <i>S. Rissen</i> , <i>S. Bareilly</i> , <i>S. Virchow</i>	<i>S.</i> Lee et al., 2016
	Varejo	Cortes (336/57)	16,96	<i>S. Albany</i> , <i>S. Virchow</i> , <i>S. Panama</i> , <i>S. Montevideo</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Senftenberg</i> , <i>S. Infantis</i>	<i>S.</i> Jeon et al., 2019
	Varejo	Cortes (165/69)	41,82	<i>S. Albany</i> , <i>S. Montevideo</i> , <i>S. Virchow</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Istanbul</i> , <i>S. Senftenberg</i> , <i>Salmonella</i> spp.	<i>S.</i> Shang et al., 2019
Filipinas	Varejo	Cortes (94/78)	82,98	<i>S. Anatum</i> , <i>S. Rissen</i> , <i>S. Kentucky</i> , <i>S. Livingstone</i> , <i>S. Newport</i> , <i>S. Stanley</i> , <i>S. Senftenberg</i> , <i>S. Schwarzengrund</i> , <i>S. Weltevreden</i> , <i>S. Enteritidis</i>	<i>S.</i> Santos et al., 2020
Índia	Varejo	Cortes (50/4)	8,00	Não avaliado	<i>S.</i> Kumar et al.,

	Varejo	Cortes (288/27)	9,37	<i>S. Typhimurium</i> , Newport, Gallinarum, Enteritidis, <i>S. Infantis</i> , <i>S. Worthington</i>	<i>S. Khaushik et al.</i> , <i>S. 2014</i> <i>S.</i>
	Varejo	Cortes (200/14)	7,00	Não avaliado	Naik et al., 2015
	Varejo	Cortes (50/20)	40,00	<i>S. Typhimurium</i> , Bareilly, <i>S. Cerro</i> , Infantis, <i>S. Kentucky</i> , <i>S. Virchow</i>	<i>S. Sudhanthirakodi</i> , <i>S. 2016</i> <i>S.</i>
	Varejo	Cortes (188/28)	14,89	<i>S. Kentucky</i> , Virchow, Typhimurium	<i>S. Sharma et al.</i> , <i>S. 2019</i> <i>S.</i>
	Varejo	Cortes (269/13)	4,83	<i>S. Enteritidis</i> e Typhimurium	<i>S. Karabasanavar</i> et al., 2020
Indonésia	Abatedouro	Cortes (80/24)	30,00	<i>S. Rissen</i> , Schwarzengrund, Anatum, <i>S. Albany</i> , Amsterdam, <i>S. Agona</i> , <i>S. Kedougou</i> , <i>S. Corvallis</i>	<i>S. Sinwat et al.</i> , <i>S. 2015</i> <i>S.</i>
	Varejo	Carne de frango processada (44/0)	0	Não avaliado	Zia et al., 2016
Irã	Varejo	Cortes (190/86)	45,26	<i>S. Thompson</i> , Paratyphi C, Enteritidis, <i>S. Haardt</i> , <i>S. Virginia</i> , Typhimurium	<i>S. Sontam Dallal et al.</i> , <i>S. 2014</i> <i>S.</i>
	Varejo	Cortes (200/58) e miúdos (360/53)	29,00 e 14,72	<i>S. Thompson</i> , Enteritidis, Typhimurium, Newport, <i>S. Hadar</i>	<i>S. Sodagari et al.</i> , <i>S. 2015</i> <i>S.</i>
	Abatedouro	Carçaça (100/14)	14,00	<i>S. Enteritidis</i> e Typhimurium	<i>S. Afshari et al.</i> , <i>S. 2018</i> <i>S.</i>
Iraque	Varejo	Carçaça (400/46)	11,50	<i>S. Typhimurium</i> , Enteritidis, Kentucky, Muenchen, <i>S. Hadar</i> , <i>S. Hato</i> , <i>S. Senftenberg</i> , Dublin, <i>S. Virchow</i> , Newport, Livingstone, Branderup, <i>S. Anatum</i> , <i>S. Infantis</i>	<i>S. Harb et al.</i> , 2018 <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i>
	Varejo	Cortes (225/16)	7,11	<i>S. Typhimurium</i> , Anatum, <i>S. Newport</i> , <i>S. Enteritidis</i> , Montevideo, Arizona, <i>S. Tennessee</i> ,	<i>S. Almashhadany</i> , <i>S. 2019</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i> <i>S.</i>

Istanbul	Varejo	Carçaça (400/32)	8,00	<i>S. Muenchen</i> <i>S. Enteritidis</i> e <i>S. Typhimurium</i>	Basaran kahraman et al., 2018
Japão	Varejo	Cortes (181/98)	54,14	<i>S. Schwarzengrund</i> , <i>S. Infantis</i> , <i>S. Manhattan</i> , <i>S. Albany</i> , <i>S. Corvallis</i> , <i>S. Heidelberg</i>	Shigemura et al., 2018
	Varejo	Carne de frango processada (240/163)	67,92	<i>S. Infantis</i> , <i>S. Schwarzengrund</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Manhattan</i> , <i>S. Agona</i> , <i>S. Yovokome</i> , <i>S. Kedougou</i> <i>Salmonella</i> subespécie H:r,1,5	Ishihara et al., 2020
Malásia	Varejo	Cortes (120/36)	30,00	<i>Salmonella</i> spp., <i>S. Enteritidis</i> e <i>S. Typhimurium</i>	Thung et al., 2016
	Varejo	Carçaça (35/17)	48,57	<i>S. Corvallis</i> , <i>S. Brancaster</i> , <i>S. Albany</i>	Abatcha et al., 2018
Myanmar	Varejo	Carçaça (141/138)	97,87	<i>S. Albany</i> , <i>S. Kentucky</i> , <i>S. Braenderup</i> , <i>S. Indiana</i> , <i>S. Virchow</i> , <i>S. Brunei</i> , <i>S. Weltevreden</i> , <i>S. Derby</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Wagenia</i> , <i>S. Diogoye</i> , <i>S. Bareilly</i> , <i>S. Lexington</i> , <i>S. Stanley</i> , <i>S. Agona</i> , <i>S. Hindmarsh</i> , <i>S. Cerro</i> , <i>S. Yoruba</i> , <i>S. Mbandaka</i> , <i>S. Newport</i> , <i>S. Stuttgart</i> , <i>S. Paris</i> , <i>S. Apeyeme</i>	Moe et al., 2017
Paquistão	Varejo	Carçaça (150/51)	34,00	<i>S. Enteritidis</i>	Asif et al., 2017
Rússia	Varejo	Cortes (698/220)	31,52	Não avaliado	Alali et al., 2012
Singapura	Varejo	Cortes (270/49)	70,00	<i>S. Saintpaul</i> , <i>S. Brancaster</i> , <i>S. Albany</i> , <i>S. Stanley</i> , <i>S. Agona</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Gaminara</i> , <i>S. Bovismorbificans</i> , <i>S. Give</i> , <i>S. Newport</i> , <i>S. Weltevreden</i>	Zwe et al., 2018
Tailândia	Varejo	Cortes (40/27)	67,50	<i>S. Rissen</i> , <i>S. Weltevreden</i> , <i>S. Typhimurium</i> , <i>S. Give</i> ,	Ertworapreecha et al., 2012

	Varejo	Cortes (75/14)	18,70	<i>S. Kentucky</i> , <i>S. Albany</i> , <i>S. Hvittingfoss</i> , <i>S. Kedougou</i> , <i>S. Chaisatit et al.</i> , SaintPaul, <i>S.</i> 2012 <i>Schwarzengrund</i> , <i>S.</i> <i>Agona</i> , <i>S. Orion</i> , <i>S.</i> <i>Manhattan</i> , <i>S. Albany</i> , <i>S. Klambu</i> , <i>S. Altona</i> , <i>S.</i> subespécie 4,12,27:d:	
Taiwan	Abatedouro	Carçaça (120/30)	25,00	Não avaliado	Lin et al., 2020
Turquia	Varejo	Carne de frango processada (80/0)	0	Não avaliado	Karadal et al., 2013
	Varejo	Carne de frango processada (50/0)	0	Não avaliado	Abay et al., 2017
	Varejo	Cortes (72/30)	41,70	Não avaliado	Baran et al., 2019
Vietnã	Varejo	Carçaça (1000/459)	45,90	Não avaliado	Ta et al., 2012
	Varejo	Carçaça (300/146)	48,70	<i>S. Albany</i> , <i>S. Agona</i> , <i>S.</i> <i>Dabou</i> , <i>S. Hadar</i> , <i>S.</i> <i>Indiana</i> , <i>S.</i> <i>Typhimurium</i> , <i>S.</i> <i>Rissen</i> , <i>S. London</i> , <i>S.</i> <i>Magherafelt</i> , <i>S.</i> <i>Chester</i> , <i>S. Enteritidis</i> , <i>S. Infantis</i>	Ta et al., 2014
	Varejo	Cortes (119/10)	8,40	<i>S. Agona</i> , <i>S. ST2040</i> , <i>S. SaintPaul</i> , <i>S.</i> <i>Typhimurium</i> , <i>S.</i> <i>Derby</i> , <i>S. Kentucky</i> , <i>S.</i> <i>Corvallis</i> , <i>S. Newport</i> , <i>S. Braenderup</i> , <i>S.</i> <i>Enteritidis</i> , <i>S. Give</i> , <i>S.</i> ST1546	Nhung et al., 2018

Ocorrência de *Salmonella* em carcaças, cortes e produtos derivados na Europa

Em 1.043 amostras analisadas em cinco trabalhos, *Salmonella* spp. esteve presente em 183 delas (17,54%) (Tabela 1). Em um comparativo entre os tipos de amostras e sua origem, o maior percentual foi encontrado em cortes obtidos do varejo (52,08%) e a ausência de *Salmonella* em carcaças provenientes de abatedouro (GURAN et al., 2020). A ocorrência de *Salmonella* na Europa foi reduzida, de 52,08% em 2012 para 7,64% em 2020 (Figura 2). Os principais sorovares foram *S. Infantis*, *Blockley* e *Enteritidis*.

Figura 1 – Distribuição da positividade de *Salmonella* spp. de acordo com a categoria de produto (carcaças, cortes, miúdos, carne de frango processada e carne mecanicamente separada) em amostras obtidas no varejo e abatedouro nos diferentes continentes entre 2010 e agosto de 2021.

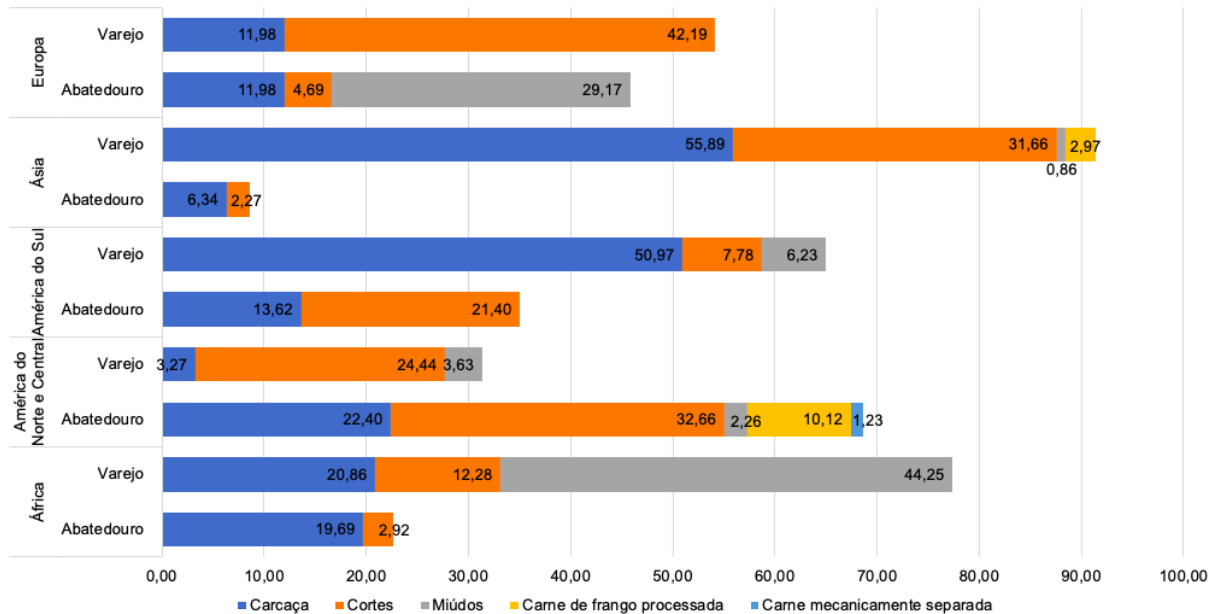


Tabela 6 – Ocorrência de *Salmonella* spp. em produtos de origem avícola na Europa entre 2010 e agosto de 2021 por meio do levantamento de dados.

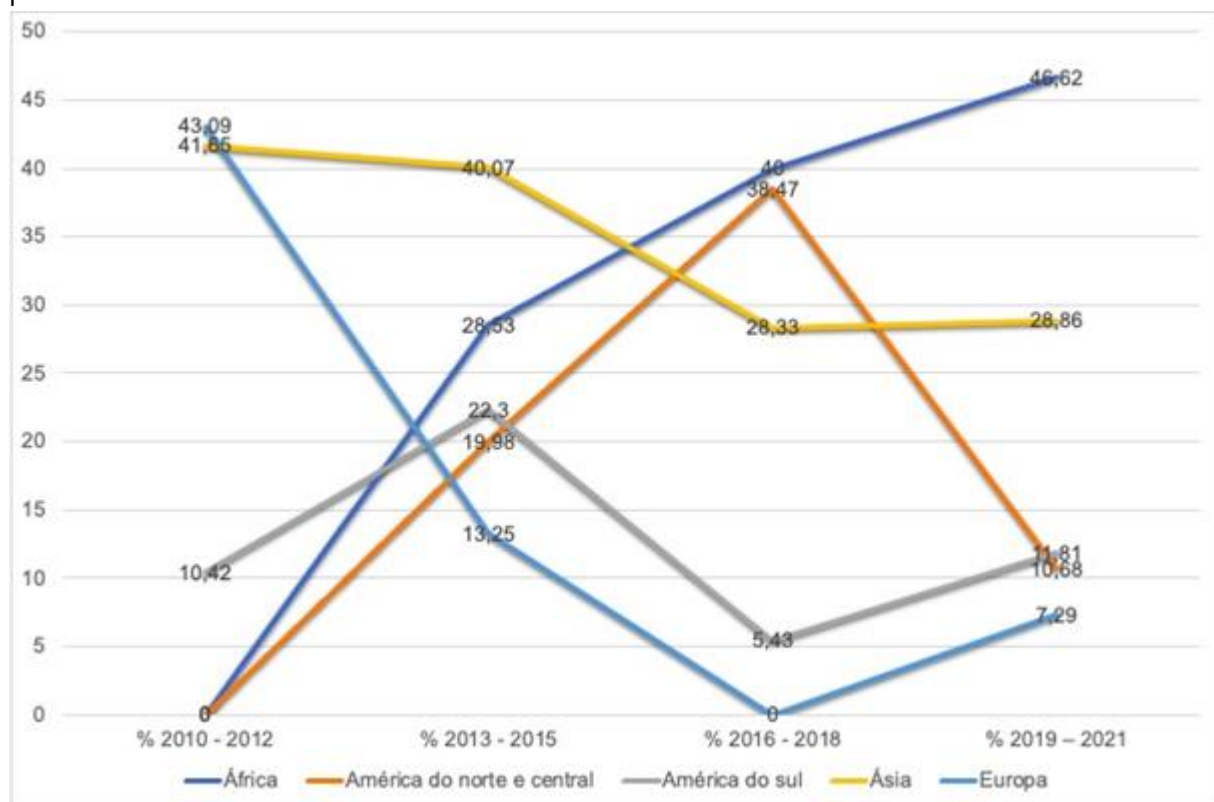
País	Local coleta	Tipo de amostra (N de amostra/N de amostra positiva <i>Salmonella</i>)	% Positividade <i>Salmonella</i>	Sorovares encontrados	mais	Referência
Grécia	Abatedouro	Miúdos (150/56)	37,33	<i>S.</i> Blockley, <i>S.</i> Paratyphi B, <i>S.</i> Bredeney, <i>S.</i> Neftenbach, <i>S.</i> Hadar, <i>S.</i> Thompson	<i>S.</i> Sakaridis et al., 2011	et
Itália	Varejo	Cortes (96/50)	52,08	<i>S.</i> Virchow, <i>S.</i> Derby, <i>S.</i> Livingstone, <i>S.</i> Enteritidis, <i>S.</i> Braenderup, <i>S.</i> Putten, <i>S.</i> SaintPaul, <i>S.</i> Hadar, <i>S.</i> Blockley, <i>S.</i> Thompson, <i>S.</i> Heidelberg, <i>S.</i> Typhimurium	<i>S.</i> Bacci et al., 2012	al.,
Romênia	Abatedouro e varejo	Carcaça (289/37) e cortes (28/5)	12,80 e 17,90	<i>S.</i> Infantis, <i>S.</i> Bredeney, <i>S.</i> Virchow, <i>S.</i> Djugu, <i>S.</i> Grampian,	<i>S.</i> Tîrziu et al., 2015	al.,

	Abatedouro e varejo	Carcaça (98/9) e cortes (34/4)	9,20 e 11,80	Brandenburg, S. Derby, S. Ruzizi	
Turquia	Varejo	Carcaça (60/0) e cortes (288/22)	0 e 7,64	S. Infantis	Tîrziu et al., 2020 Guran et al., 2020

Ocorrência de *Salmonella* em carcaças, cortes e produtos derivados na Oceania

Nenhum trabalho da Oceania foi encontrado no período compreendido na presente pesquisa.

Figura 2 – Ocorrência de *Salmonella* spp. em produtos de origem avícola na África, América do Norte e Central, América do Sul, Ásia e Europa entre 2010 e agosto de 2021 por meio do levantamento de dados.



DISCUSSÃO

Devido à importância epidemiológica de *Salmonella*, sua positividade em alimentos de origem animal representa um problema e risco para saúde pública, sendo de extrema importância estudar a epidemiologia e sua ocorrência no mundo todo. Analisando os dados gerais, em todos os continentes, foi verificado uma grande variação

de percentual de positividade, especialmente em relação aos resultados obtidos no Egito que apresentaram alto percentual de amostras positivas, explicado principalmente pelas precárias condições higiênicas do abate e pela falta de inspeção dos produtos (HASSAN; SALAM; ABDEL-LATEF, 2016). Se há precariedade na aplicação de boas práticas de fabricação pode haver contaminação cruzada entre lotes positivos e negativos, ou por equipamentos de abate (RASSCHAERT *et al.*, 2008).

Os dados da América do Sul, especialmente os brasileiros, mostram uma grande variação da contaminação das amostras por *Salmonella* spp. no período do estudo (Figura 2). Desde 2003, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu o controle e monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais e de abate de frangos com a finalidade de reduzir a ocorrência e determinar um nível adequado de proteção ao consumidor (BRASIL, 2003; BRASIL, 2016). Mesmo assim, a positividade de amostras obtidas no varejo foi de 64,98%, sendo maior quando comparada àquelas adquiridas no abatedouro (35,02%) (Figura 1). A mesma ocorrência foi observada nos continentes africano, asiático e europeu, indicando uma necessidade de monitoramento e controle mais adequado contra *Salmonella* spp. (ZHANG *et al.*, 2018).

Em uma análise de todo o continente asiático, a maior ocorrência foi encontrada no Myanmar, com 97,87% das amostras de carcaças positivas oriundas do varejo. Sob o ponto de vista da origem da amostra, em todos os continentes, exceto na América do Norte e Central, o percentual de *Salmonella* foi maior em amostras obtidas no varejo quando comparadas às obtidas em abatedouro (Figura 1). Ainda no varejo, as amostras de cortes de frango mostraram maior positividade de *Salmonella* na Europa (42,19%) e América do Norte e Central (24,44%). Na Ásia (55,89%) e América do Sul (53,08%), *Salmonella* encontrada em maior quantidade em carcaças e, no continente africano, a maior taxa de positividade de *Salmonella* obtida no varejo foi encontrada em amostras de miúdos de frango (44,25%) (Figura 1). A contaminação cruzada que ocorre durante a manipulação, processamento, acondicionamento e distribuição dos produtos avícolas é o principal fator associado à alta ocorrência de *Salmonella* em amostras adquiridas no varejo (YILDIRIM *et al.*, 2011).

A salmonelose é a segunda infecção gastrointestinal mais comum reportada em humanos na Europa (EFSA, 2021). A ocorrência de *Salmonella* na Europa apresentou um importante decréscimo de positividade, de 52,08% em 2012 para 7,64% em 2020, mostrando uma redução que é explicada principalmente pela melhoria do sistema de

controle no campo e também dentro do processo de abate, com a aquisição de planos de controle eficientes para o patógeno (Figura 2) (EC, 2006). Tais programas também são vistos em outros locais, como América do Sul e América do Norte e Central, sendo observado, no presente estudo, baixa detecção de *Salmonella*, em termos de valores médios (BRASIL, 1994; USDA-FSIS, 2013).

A União Europeia (UE) possui um sistema de monitoramento e coleta de informações sobre zoonoses que determina que os estados membros da UE colem dados relevantes sobre resistência antimicrobiana, surtos de origem alimentar e zoonoses e agentes zoonóticos, sendo *Salmonella* um dos agentes incluídos na monitorização anual obrigatória (EFSA, 2021). Desta forma, a escassez de dados científicos nas bases de dados pesquisadas no presente trabalho na Europa pode ser justificada pelo método de análise adotado pelas autoridades europeias. Além disso, como parte do monitoramento anual, a partir de 2003 os membros da UE tiveram que implementar programas nacionais de controle de *Salmonella* e relatar os resultados à Comissão Europeia e à Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (*European Food Safety Authority*), o que explica os baixos percentuais de positividade de *Salmonella* em carne de frango na Europa (GONÇALVES-TENÓRIO et al., 2018).

Em 2019, o Relatório de Zoonoses da União Europeia "*One Health*" mostrou que as amostras que obtiveram maior percentual de positividade foram as de carne de frango. Dentre as amostras positivas para *Salmonella*, 8,3% eram provenientes de carne moída e preparados cárneos à base de frango a serem consumidos cozidos, seguido de produtos cárneos a serem consumidos cozidos (6,4%) e carne de frango fresca (3,5%) (EFSA, 2021). O relatório anual brasileiro apresentou a análise de 2.881 amostras provenientes de abatedouros de frangos e galinhas, sendo 369 (12,81%) positivas para *Salmonella*. Das 370 amostras positivas (incluindo uma amostra de peru), 36,49% eram *S. Heidelberg*, 37,03%, *S. Minnesota* e 0,54%, *S. Typhimurium* (BRASIL, 2021).

Na cadeia produtiva, o foco principal se volta aos sorovares de maior importância para saúde pública, como *S. Typhimurium* e *S. Enteritidis*, que são relevantes no ponto de vista econômico, levando à criação de estratégias para sua redução ao redor do mundo. No estudo atual, os sorovares *Typhimurium* e *Enteritidis* merecem destaque, pois foram encontrados como os mais prevalentes em praticamente todos os continentes, exceto na Europa e América do Norte e Central. O declínio do sorovar *Enteritidis*, por exemplo, pode estar relacionado à vacinação contra este sorovar, ocasionando um aumento de outros sorovares, como *Heidelberg* e *Kentucky* (FOLEY et al., 2011). Essa redução na

detecção de *S. Enteritidis* também foi observada no Brasil, pois não foram detectados em nenhuma das 370 amostras coletada de aves em atendimento aos ciclos de verificação oficial instituídos pela IN nº 20/2016 em abatedouros de frangos e galinhas registrados no Serviço de Inspeção Federal (BRASIL, 2021).

S. Kentucky é o sorovar mais encontrado na América do Norte e Central e, em terceiro lugar, na África. É provável que o alto índice de isolamento de *S. Kentucky* em carne de frango ocorra pelas práticas de manejo, mudanças genéticas e imunidade do lote (FOLEY *et al.*, 2011). Han *et al.*, (2012) concluíram que alguns plasmídeos de *S. Kentucky* e alguns isolados de *S. Heidelberg* contêm genes relacionados à sobrevivência extra-intestinal em aves, conferindo uma vantagem seletiva. Além disso, a presença deste sorovar em mais de um continente pode ter influência direta com a exportação de carnes de frango, que pode favorecer a seleção e disseminação de clones pelo mundo (ANTUNES *et al.*, 2016). Apesar das altas taxas, nos Estados Unidos, o sorovar não esteve entre os mais isolados em casos de salmonelose humana (CDC, 2018). É possível que cepas de *S. Kentucky* que são comuns em aves não sejam fortemente virulentas para humanos (FERRARI *et al.*, 2019). Na Europa, *S. Infantis* destaca-se como o de maior ocorrência, tal fato pode estar associado à disseminação de clones em diversos países europeus (NÓGRÁDY *et al.*, 2012).

O último levantamento de dados de salmonelose humana confirmada por cultura nos Estados Unidos mostrou que os cinco sorovares mais prevalentes foram Enteritidis, Newport, Typhimurium, Javiana e Typhimurium monofásica 4, [5], 12:i:, (CDC, 2018) e, na Europa, Infantis, Enteritidis, Typhimurium monofásica, Typhimurium e Derby (EFSA, 2021). Ao comparar com os dados do levantamento de *Salmonella* com os dados dos sorovares detectados em casos de salmonelose em humanos são compatíveis, por exemplo, na Europa, há uma grande correlação entre a positividade em amostras de frango e a doença humana, sendo que o sorovar *S. Infantis* foi o mais isolado nos estudos europeus e o mais presente em casos de salmonelose humana (EFSA, 2021).

CONCLUSÃO

A ocorrência de *Salmonella* variou muito nos continentes, sendo o continente com maior ocorrência a Ásia (34,72%) e de menor ocorrência a América do Sul (9,51%). Os sorovares mais prevalentes nos continentes, em sua maioria, são de importância para saúde pública, e mesmo com os cuidados adequados, ainda se fazem prevalentes durante o processo. Os dados obtidos devem ser avaliados com cuidado, principalmente por alguns estudos não realizarem a sorotipagem dos isolados de *Salmonella* obtidos.

Para minimizar a contaminação e reduzir a transmissão de *Salmonella* ao longo da cadeia avícola (da produção ao consumo), é necessário a associação entre uma vigilância integrada (associação entre saúde humana, segurança dos alimentos e saúde animal – *One Health* ou saúde única) e estratégias de redução de riscos, envolvendo aviários, processamento, varejo, serviços de alimentação e consumidores. Através desta revisão foi possível verificar que ainda são necessários mais estudos ao redor do mundo, principalmente com relação aos mecanismos que podem contribuir para permanência de *Salmonella* dentro e fora das indústrias e seus principais sorovares, que contribuem para investigação epidemiológica em casos de surtos envolvendo produtos de origem animal.

REFERÊNCIAS

- ABATCHA, M. G.; EFFARIZAH, M. E.; RUSUL, G. Prevalence, antimicrobial resistance, resistance genes and class 1 integrons of *Salmonella* serovars in leafy vegetables, chicken carcasses and related processing environments in Malaysian fresh food markets. **Food Control**, v. 91, p. 170–180, set. 2018.
- ABAY, S. et al. The prevalence of major foodborne pathogens in ready-to-eat chicken meat samples sold in retail markets in Turkey and the molecular characterization of the recovered isolates. **LWT - Food Science and Technology**, v. 81, p. 202–209, ago. 2017.
- ABD-ELGHANY, S. M. et al. Occurrence, genetic characterization and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from chicken meat and giblets. **Epidemiology and Infection**, v. 143, n. 5, p. 997–1003, 8 abr. 2015.
- ABDEL-AZIZ, N. M. Detection of *Salmonella* species in chicken carcasses using genus specific primer belong to *invA* gene in Sohag city, Egypt. **Veterinary World**, v. 9, n. 10, p. 1125–1128, out. 2016.
- ADEYANJU, G. T.; ISHOLA, O. *Salmonella* and *Escherichia coli* contamination of poultry meat from a processing plant and retail markets in Ibadan, Oyo State, Nigeria. **SpringerPlus**, v. 3, n. 1, p. 139, 12 dez. 2014.
- AFSHARI, A. et al. *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium identification in poultry carcasses. **Iranian Journal of Microbiology**, v. 10, n. 1, p. 45–50, 2018.
- AHMED, A. M.; SHIMAMOTO, T. Isolation and molecular characterization of *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* O157:H7 and *Shigella* spp. from meat and dairy products in Egypt. **International Journal of Food Microbiology**, v. 168–169, p. 57–62, jan. 2014.
- 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, 1 ago. 2012.
- ALALI, W. Q. et al. The relationship between *Salmonella* levels in chicken spleen and mechanically separated ground chicken. **Food Control**, v. 66, p. 250–255, ago. 2016.

ALMASHHADANY, D. A. Occurrence and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* isolates from grilled chicken meat sold at retail outlets in Erbil City, Kurdistan region, Iraq. **Italian Journal of Food Safety**, v. 8, n. 2, 25 jun. 2019.

ANTUNES, P. et al. Salmonellosis: the role of poultry meat. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 22, n. 2, p. 110–121, fev. 2016.

ASIF, M. et al. Molecular detection and antimicrobial resistance profile of zoonotic *Salmonella* Enteritidis isolated from broiler chickens in Kohat, Pakistan. **Journal of the Chinese Medical Association**, v. 80, n. 5, p. 303–306, maio 2017.

BACCI, C. et al. Phenotypic and genotypic features of antibiotic resistance in *Salmonella enterica* isolated from chicken meat and chicken and quail carcasses. **International Journal of Food Microbiology**, v. 160, n. 1, p. 16–23, nov. 2012.

BAE, D. H. et al. Prevalence and Characteristics of *Salmonella* spp. isolated from Poultry Slaughterhouses in Korea. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 75, n. 9, p. 1193–1200, 2013.

BAI, L. et al. Prevalence of *Salmonella* isolates from chicken and pig slaughterhouses and emergence of ciprofloxacin and cefotaxime co-resistant *S. enterica* serovar Indiana in Henan, China. **Plos One**, v. 10, n. 12, p. e0144532, 9 dez. 2015.

BARAN, A. et al. Some specific microbiological parameters and prevalence of *Salmonella* spp. in retail chicken meat from Erzurum province, Turkey and characterization of antibiotic resistance of isolates. **Bioscience Journal**, p. 878–891, 2019.

BASARAN K., B.; ISSA, G.; KAHRAMAN, T. Tavuk Karkaslarından izole Edilen *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* Prevalansı, Antimikrobiyal Direnci ve Moleküler Karakterizasyonu. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 2018.

Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 193, de 19 de setembro de 1994. Institui o Programa Nacional de Sanidade Avícola. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF; 22 set.1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 78, de 03 de novembro de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 05 nov. 2003, Seção 1. p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 25 out. 2016, Seção 1. p. 13.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário dos programas de controle de alimentos de origem animal do DIPOA. Brasília (DF): Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/anuario-dos-programas-de-controle-de-alimentos-de-origem-animal-do-dipoa>.

BELL, C.; KYRIAKIDES, A. **Salmonella: A Practical Approach to the Organism and its Control in Foods**, Wiley-Blackwell, 2002. 330p.

BİLGE, N.; VATANSEVER, L.; SEZER, Ç. Piliç Kanatlarından izole Edilen *Salmonella* spp.'nin Antibiyotik Direnci. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 2018.

BRIZIO, A. P. D. R.; SALLES, B. P. DE; PRENTICE, C. Avaliação microbiológica de pés de frango destinados ao consumo humano. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2847, 11 dez. 2013.

CASTAÑEDA-SALAZAR, R. et al. Estimación de la prevalencia de *Salmonella* spp. en pechugas de pollo para consumo humano provenientes de cuatro localidades de Bogotá-Colombia. **Infectio**, v. 23, n. 1, p. 27, 9 out. 2018.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). **Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks**, United States, 2017, Annual Report. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services. 2019.

CHAISSATIT, C. et al. Molecular characterization of antibiotic-resistant bacteria in contaminated chicken meat sold at supermarkets in Bangkok, Thailand. **Japanese Journal of Infectious Diseases**, v. 65, n. 6, p. 527–534, 2012.

CHEN, Q. et al. Prevalence and characteristics of quinolone resistance in *Salmonella* isolated from retail foods in Lanzhou, China. **Journal of Food Protection**, v. 82, n. 9, p. 1591–1597, 1 set. 2019a.

CHEN, T. et al. Genotypic characterization and antimicrobial resistance profile of *Salmonella* isolated from chicken, pork and the environment at abattoirs and supermarkets in Chongqing, China. **BMC Veterinary Research**, v. 15, n. 1, p. 456, 18 dez. 2019b.

CHOI, D. et al. Incidence, antimicrobial resistance, and molecular characteristics of nontyphoidal *Salmonella* including extended-spectrum β -lactamase producers in retail chicken meat. **Journal of Food Protection**, v. 78, n. 11, p. 1932–1937, 1 nov. 2015.

CHOI, S.-W. et al. Prevalence and characterization of *Salmonella* species in entire steps of a single integrated broiler supply chain in Korea. **Poultry Science**, v. 93, n. 5, p. 1251–1257, maio 2014.

CINTRA, A. P. R. et al. Influence of cutting room temperature on the microbiological quality of chicken breast meat. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 3, p. 814–820, jun. 2016.

COLLA, F. L.; RODRIGUES, L. B.; BORSOI A.; DICKEL, E. L.; NASCIMENTO, V. P., SANTOS, L. R. Isolamento de *Salmonella* Heidelberg em diferentes pontos da tecnologia de abate de frangos de corte: Comunicação científica. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.79, n.4, p.603-606, 2012.

CORRÊA, D. F. **Contaminação por *Salmonella* em Abatedouros de Aves, Programas de Prevenção e Pontos Críticos de Controle: Revisão de literatura**. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2020.

COSSI, M. V. C. et al. Inspected and non-inspected chilled chicken carcasses commercialized in Viçosa, MG, Brazil: microbiological parameters and *Salmonella* spp. occurrence. **Ciência Rural**, v. 42, n. 9, p. 1675–1681, set. 2012.

CUI, M. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from an integrated broiler chicken supply chain in Qingdao, China. **Food Control**, v. 62, p. 270–276, abr. 2016.

CUNHA-NETO, A. D. et al. *Salmonella* isolated from chicken carcasses from a slaughterhouse in the state of Mato Grosso, Brazil: antibiotic resistance profile, serotyping, and characterization by repetitive sequence-based PCR system. **Poultry Science**, v. 97, n. 4, p. 1373–1381, abr. 2018.

DIAS, M. R. et al. Molecular tracking of *Salmonella* spp. in chicken meat chain: from slaughterhouse reception to end cuts. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, n. 2, p. 1084–1091, 17 fev. 2016.

DONADO-GODOY, P. et al. Counts, serovars, and antimicrobial resistance phenotypes of *Salmonella* on raw chicken meat at retail in Colombia. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 2, p. 227–235, 1 fev. 2014.

EBEL, E. D.; WILLIAMS, M. S.; TAMERU, B. Relatedness of *Salmonella* contamination frequency on chicken carcasses and parts when processed in the same establishment. **Food Control**, v. 100, p. 198–203, jun. 2019.

EFSA (European Food Safety Authority). Disease Prevention and Control, The European Union One Health. Zoonoses Report. **EFSA Journal**. v. 19, n.2, p. 286. 2021.

EFSA (European Food Safety Authority). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016. **EFSA Journal**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.2903/j.efsa.2017.5077>>.

EL-AZIZ, D. M. A. Detection of *Salmonella* Typhimurium in retail chicken meat and chicken giblets. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 3, n. 9, p. 678–681, set. 2013.

ELKENANY, R. M.; ELADL, A. H.; EL-SHAFEI, R. A. Genetic characterisation of class 1 integrons among multidrug-resistant *Salmonella* serotypes in broiler chicken farms. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**, v. 14, p. 202–208, set. 2018.

FALL-NIANG, N. K. et al. Antimicrobial resistance profile of *Salmonella* isolates in chicken carcasses in Dakar, Senegal. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 16, n. 2, p. 130–136, fev. 2019.

FERNANDES, R. T. V. et al. Physicochemical and microbiological parameters of frozen and chilled chicken meat. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, n. 7, p. 417–421, jul. 2016.

FUZHARA, T. O.; FERNANDES, S. A.; FRANCO, B. D. G. M. Prevalence and Dissemination of Salmonella Serotypes along the Slaughtering Process in Brazilian Small Poultry Slaughterhouses. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 12, p. 1749–1753, dez. 2000.

TORRES, Y. F.; BORDA, M. G.; RAMÍREZ, G. Patógenos asociados a enfermedades transmitidas por alimentos en restaurantes escolares de Colombia. **Revista chilena de nutrición**, v. 44, n. 4, p. 325–332, 2017.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005, 196p.

FREITAS, F. et al. Avaliação microbiológica de coxa e sobrecoxa de frango comercializadas a granel em sinop-mt. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, 2019.

GHARIEB, R. M.; TARTOR, Y. H.; KHEDR, M. H. E. Non-Typhoidal *Salmonella* in poultry meat and diarrhoeic patients: prevalence, antibiogram, virulotyping, molecular detection and sequencing of class I integrons in multidrug resistant strains. **Gut Pathogens**, v. 7, n. 1, p. 34, 23 dez. 2015.

GIOMBELLI, A.; GLORIA, M. B. A. Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* on broiler chickens from farm to slaughter and efficiency of methods to remove visible fecal contamination. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 11, p. 1851–1859, 1 nov. 2014.

GONÇALVES-TENÓRIO, A. et al. Prevalence of Pathogens in Poultry Meat: A Meta-Analysis of European Published Surveys. **Foods**, v. 7, n. 5, p. 69, 3 maio 2018.

GURAN, H. S. et al. Prevalence of antibiotic-resistant *Salmonella* in retail organic chicken. **British Food Journal**, v. 122, n. 4, p. 1238–1251, 29 fev. 2020.

GURAN, H. S.; MANN, D.; ALALI, W. Q. *Salmonella* prevalence associated with chicken parts with and without skin from retail establishments in Atlanta metropolitan area, Georgia. **Food Control**, v. 73, p. 462–467, mar. 2017.

HARB, A. et al. Occurrence, antimicrobial resistance and whole-genome sequencing analysis of *Salmonella* isolates from chicken carcasses imported into Iraq from four

different countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 284, p. 84–90, nov. 2018.

HARDIE, K. M. et al. Associations of processing level variables with *Salmonella* prevalence and concentration on broiler chicken carcasses and parts in Canada. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 168, p. 39–51, jul. 2019.

HARDY, B. et al. Impact of rearing conditions on the microbiological quality of raw retail poultry meat. **Journal of Food Science**, v. 78, n. 8, p. M1232–M1235, ago. 2013.

HASSAN, A.-R. H. A.; SALAM, H. S. H.; ABDEL-LATEF, G. K. Serological identification and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from broiler carcasses and human stools in Beni-Suef, Egypt. **Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 5, n. 2, p. 202–207, jun. 2016.

HASSENA, A. BEN et al. Occurrence and phenotypic and molecular characterization of antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from food in Tunisia. **Journal of Food Protection**, v. 82, n. 7, p. 1166–1175, 1 jul. 2019.

HUANG, J. et al. Quantitative surveys of *Salmonella* and *Campylobacter* on retail raw chicken in Yangzhou, China. **Food Control**, v. 59, p. 68–73, jan. 2016.

ISHIHARA, K. et al. Effects of climatic elements on *Salmonella* contamination in broiler chicken meat in Japan. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 82, n. 5, p. 646–652, 2020.

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, set. 2014.

JARQUIN, C. et al. *Salmonella* on raw poultry in retail markets in Guatemala: levels, antibiotic susceptibility, and serovar distribution. **Journal of Food Protection**, v. 78, n. 9, p. 1642–1650, set. 2015.

JEON, H. Y. et al. Characteristics of third-generation cephalosporin-resistant *Salmonella* from retail chicken meat produced by integrated broiler operations. **Poultry Science**, v. 98, n. 4, p. 1766–1774, abr. 2019.

JUNG, Y. et al. Prevalence, levels, and viability of *Salmonella* in and on raw chicken livers. **Journal of Food Protection**, v. 82, n. 5, p. 834–843, mai. 2019.

KARABASANAVAR, N. et al. Prevalence of *Salmonella* serotypes *S. Enteritidis* and *S. Typhimurium* in poultry and poultry products. **Journal of Food Safety**, v. 40, n. 6, 26 dez. 2020.

KARADAL, F. et al. Prevalence of *Escherichia Coli* O157:H7 and their verotoxins and *Salmonella* spp. in processed poultry products. **Journal of Food Safety**, v. 33, n. 3, p. 313–318, ago. 2013.

KAROU, G. T.; OUATTARA, H.; BAKAYOKO, S. Prevalence of *Salmonella* and distribution of serovars isolated from retail raw chicken gizzards in Abidjan, Côte D ' ivoire. **Octa Journal of Biosciences**, v. 1, n. 2, p. 115–121, 2013.

KAUSHIK, P. et al. Isolation and prevalence of *Salmonella* from chicken meat and cattle milk collected from local markets of Patna, India. **Veterinary World**, v. 7, n. 2, p. 62–65, fev. 2014.

KHAN, A. S. et al. Prevalence and serotypes of *Salmonella* spp. on chickens sold at retail outlets in Trinidad. **Plos One**, v. 13, n. 8, p. e0202108, 23 ago. 2018.

KIM, M.-S. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* species isolated from chicken meats produced by different integrated broiler operations in Korea. **Poultry Science**, v. 91, n. 9, p. 2370–2375, set. 2012.

KUMAR, P. et al. Microbiological quality of meat collected from municipal slaughter houses and retail meat shops from Hyderabad Karnataka Region, India. **APCBEE Procedia**, v. 8, p. 364–369, 2014.

LEE, S.-K. et al. Prevalence, seasonal occurrence, and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolates recovered from chicken carcasses sampled at major poultry processing plants of South Korea. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 13, n. 10, p. 544–550, out. 2016.

LERTWORAPREECHA, M.; SUTTHIMUSIK, S.; TONTIKAPONG, K. Antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* isolated from pork, chicken, and vegetables in Southern Thailand. **Jundishapur Journal of Microbiology**, v. 6, n. 1, p. 36–41, 1 nov. 2012.

LI, Q. et al. Detection and CRISPR subtyping of *Salmonella* spp. isolated from whole raw chickens in Yangzhou from China. **Food Control**, v. 82, p. 291–297, dez. 2017.

LI, R. et al. Prevalence and characterization of *Salmonella* species isolated from pigs, ducks and chickens in Sichuan Province, China. **International Journal of Food Microbiology**, v. 163, n. 1, p. 14–18, abr. 2013.

LI, S.; ZHOU, Y.; MIAO, Z. Prevalence and antibiotic resistance of non-typhoidal *Salmonella* isolated from raw chicken carcasses of commercial broilers and spent hens in Tai'an, China. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, 31 out. 2017.

LI, Y. et al. Prevalence and characteristics of *Salmonella* isolates recovered from retail raw chickens in Shaanxi Province, China. **Poultry Science**, v. 99, n. 11, p. 6031–6044, nov. 2020.

LILLARD, H. S. Factors Affecting the Persistence of Salmonella During the Processing of Poultry. **Journal of Food Protection**, v. 52, n. 11, p. 829–832, 1 nov. 1989.

LIN, C.-H. et al. Detection of chicken carcasses contaminated with *Salmonella enterica* serovar in the abattoir environment of Taiwan. **International Journal of Food Microbiology**, v. 325, p. 108640, jul. 2020.

LIN, C.-H. et al. Prevalence and risk factors for *Salmonella* spp. contamination of slaughtered chickens in Taiwan. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 196, p. 105476, nov. 2021.

LUKICHEVA, N. et al. Characterizing the concentration of pathogen occurrence across meat and poultry industries. **Microbial Risk Analysis**, v. 4, p. 29–35, dez. 2016.

MA, S. et al. Prevalence, antimicrobial resistance, and relatedness of *Salmonella* isolated from chickens and pigs on farms, abattoirs, and markets in Sichuan Province, China. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 14, n. 11, p. 667–677, nov. 2017.

MACHADO, S. et al. Serotyping and genotyping of *Salmonella* strains isolated from broilers, chicken carcasses before and after chilling, and frozen chicken breasts produced in the states of Mato Grosso do Sul and Santa Catarina, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 19, n. 1, p. 135–142, mar. 2017.

MACHADO, S. et al. Qualitative and quantitative analysis of *Salmonella* spp. in broilers technological processing and determination of a performance objective (PO) for frozen chicken breast. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 22, n. 1, 2020.

MAZENGLIA, E. et al. Prevalence, concentrations, and antibiotic sensitivities of *Salmonella* serovars in poultry from retail establishments in Seattle, Washington. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 6, p. 885–893, 1 jun. 2014.

MEZALI, L. et al. Serotype diversity and slaughterhouse-level risk factors related to *Salmonella* contamination on poultry carcasses in Algiers. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 13, n. 05, p. 384–393, 31 maio 2019.

MIKOŁAJCZYK, A.; RADKOWSKI, M. *Salmonella* spp. on chicken carcasses in processing plants in Poland. **Journal of Food Protection**, v. 65, n. 9, p. 1475–1479, set. 2002.

MINHARRO, S. et al. Antimicrobial susceptibility of *Salmonella* serovars isolated from edible offal and carcasses of slaughtered poultry in the state of Tocantins, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 4, p. 2661, 17 ago. 2015.

MOAWAD, A. A. et al. Occurrence of *Salmonella enterica* and *Escherichia coli* in raw chicken and beef meat in northern Egypt and dissemination of their antibiotic resistance markers. **Gut Pathogens**, v. 9, n. 1, p. 57, 18 dez. 2017.

MOE, A. Z. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from chicken carcasses in retail markets in Yangon, Myanmar. **Journal of Food Protection**, v. 80, n. 6, p. 947–951, 1 jun. 2017.

MOKGOPHI, T. M. et al. Prevalence, serovars, and factors associated with *Salmonella* contamination of chicken carcasses sold in outlets of the informal market in Gauteng Province, South Africa. **Journal of Food Protection**, v. 84, n. 6, p. 991–999, 1 jun. 2021.

-
- NAIK, V. K. et al. Isolation and molecular characterization of *Salmonella* spp. from chevon and chicken meat collected from different districts of Chhattisgarh, India. **Veterinary World**, v. 8, n. 6, p. 702–706, jun. 2015.
- NHUNG, N. T. et al. Antimicrobial residues and resistance against critically important antimicrobials in non-typhoidal *Salmonella* from meat sold at wet markets and supermarkets in Vietnam. **International Journal of Food Microbiology**, v. 266, p. 301–309, fev. 2018.
- NI, P. et al. Prevalence and characterization of *Salmonella* serovars isolated from farm products in Shanghai. **Food Control**, v. 85, p. 269–275, mar. 2018.
- OGU, G. I.; AKINNIBOSUN, F. I. Occurrence of *Salmonella* in raw chicken meat from retail equipment and environments in southern nigerian open markets. **Notulae Scientia Biologicae**, v. 11, n. 2, p. 175–182, 28 jun. 2019.
- OLIVEIRA, Aline Pedrosa de et al. *Salmonella* sp. e o abate de frangos: pontos críticos de controle. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 865-875, 2012.
- PANZENHAGEN, P. H. N. et al. Prevalence and fluoroquinolones resistance of *Campylobacter* and *Salmonella* isolates from poultry carcasses in Rio de Janeiro, Brazil. **Food Control**, v. 61, p. 243–247, mar. 2016.
- PÃO, E. S. R. DE; MOURA, L. R. L. DOS S.; NOVAIS, R. C. Detecção de *Salmonella* sp. em carcaças de frango comercializadas na cidade de São Gonçalo, RJ. **Higiene Alimentar**, v. 29, n. 246/247, p. 118–122, 2015.
- PARK, H.-J. et al. Prevalence analysis and molecular characterization of *Salmonella* at different processing steps in broiler slaughter plants in South Korea. **Journal of Food Science**, v. 80, n. 12, p. M2822–M2826, dez. 2015.
- PARRY-HANSON KUNADU, A.; OTWEY, R. Y.; MOSI, L. Microbiological quality and *Salmonella* prevalence, serovar distribution and antimicrobial resistance associated with informal raw chicken processing in Accra, Ghana. **Food Control**, v. 118, p. 107440, dez. 2020.
-

PERIN, A. P. et al. Occurrence, quantification, pulse types, and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* sp. isolated from chicken meat in the state of Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 51, n. 1, p. 335–345, 28 mar. 2020.

POPOFF, M. Y.; BOCKEMÜHL, J.; GHEESLING, L. L. Supplement 2002 (no. 46) to the Kauffmann–White scheme. **Research in Microbiology**, v. 155, n. 7, p. 568–570, set. 2004.

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**, v. 119, p. 541–546, maio 2019.

RASSCHAERT, G. et al. Contamination of Carcasses with *Salmonella* during Poultry Slaughter. **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 1, p. 146–152, jan. 2008.

REN, D. et al. Phenotypes and antimicrobial resistance genes in *Salmonella* isolated from retail chicken and pork in Changchun, China. **Journal of Food Safety**, v. 37, n. 2, p. e12314, maio 2017.

RODRIGUEZ, J.; RONDÓN, I.; VERJAN, N. Serotypes of *Salmonella* in broiler carcasses marketed at Ibagué, Colombia. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 17, n. 4, p. 545–552, dez. 2015.

RORTANA, C. et al. Prevalence of *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* in chicken meat and pork from Cambodian Markets. **Pathogens**, v. 10, n. 5, p. 556, 4 maio 2021.

SAKARIDIS, I. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* serovars from chicken carcasses in northern Greece. **Journal of Food Safety**, v. 31, n. 2, p. 203–210, maio 2011.

SANTOS, P. D. M.; WIDMER, K. W.; RIVERA, W. L. PCR-based detection and serovar identification of *Salmonella* in retail meat collected from wet markets in Metro Manila, Philippines. **Plos One**, v. 15, n. 9, p. e0239457, 30 set. 2020.

SCHEINBERG, J.; DOORES, S.; CUTTER, C. N. A microbiological comparison of poultry products obtained from farmers' markets and supermarkets in Pennsylvania. **Journal of Food Safety**, v. 33, n. 3, p. 259–264, ago. 2013.

SHANG, K. et al. Phenotypic characteristics and genotypic correlation of antimicrobial resistant (AMR) *Salmonella* isolates from a poultry slaughterhouse and its downstream retail markets. **Food Control**, v. 100, p. 35–45, jun. 2019.

SHARMA, J. et al. Prevalence, antimicrobial resistance and virulence genes characterization of nontyphoidal *Salmonella* isolated from retail chicken meat shops in Northern India. **Food Control**, v. 102, p. 104–111, ago. 2019.

SHIGEMURA, H. et al. Decrease in the prevalence of extended-spectrum cephalosporin-resistant *Salmonella* following cessation of ceftiofur use by the Japanese poultry industry. **International Journal of Food Microbiology**, v. 274, p. 45–51, jun. 2018.

SILVA, D. S. P. et al. Multiplex PCR for the simultaneous detection of *Salmonella* spp. and *Salmonella* Enteritidis in food. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 46, n. 7, p. 1502–1507, jul. 2011.

SILVEIRA, D. R. et al. Qualidade microbiológica de produtos de origem animal encaminhados para alimentação escolar. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, 2019.

SINWAT, N.; ANGKITTITRAKUL, S.; CHUANCHUEN, R. Characterization of antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* isolated from pork, chicken meat, and humans in northeastern Thailand. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 12, n. 9, p. 759–765, set. 2015.

SOARES, V. M. et al. Identification of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, and indicator microorganisms in commercialized raw meats and fresh sausages from Uruguaiiana, Rio Grande do Sul, Brazil. **Ciência Rural**, v. 51, n. 6, 2021.

SODAGARI, H. R.; MASHAK, Z.; GHADIMIANAZAR, A. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* serotypes isolated from retail chicken meat and giblets in Iran. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 9, n. 05, p. 463–469, 18 maio 2015.

SOLTAN DALLAL, M. M. et al. Prevalence of *Salmonella* spp. in packed and unpacked red meat and chicken in south of Tehran. **Jundishapur Journal of Microbiology**, v. 7, n. 4, 1 abr. 2014.

SUDHANTHIRAKODI, S. Non-typhoidal *Salmonella* isolates from livestock and food samples, in and around Kolkata, India. **Journal of Microbiology and Infectious Diseases**, v. 6, n. 3, p. 113–120, 1 set. 2016.

TA, Y. T. et al. Prevalence of *Salmonella* on chicken carcasses from retail markets in Vietnam. **Journal of Food Protection**, v. 75, n. 10, p. 1851–1854, 1 out. 2012.

TA, Y. T. et al. Quantification, serovars, and antibiotic resistance of *Salmonella* isolated from retail raw chicken meat in Vietnam. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 1, p. 57–66, 1 jan. 2014.

TEJADA, T. et al. DNA profiles of *Salmonella* spp. isolated from chicken products and from broiler and human feces. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 18, n. 4, p. 693–700, dez. 2016.

THUNG, T. Y. et al. Prevalence and antibiotic resistance of *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium in raw chicken meat at retail markets in Malaysia. **Poultry Science**, v. 95, n. 8, p. 1888–1893, ago. 2016.

TÎRZIU, E. et al. *Salmonella* in raw chicken meat from the romanian seaside: frequency of isolation and antibiotic resistance. **Journal of Food Protection**, v. 78, n. 5, p. 1003–1006, mai. 2015.

TÎRZIU, E. et al. Occurrence and antimicrobial susceptibility profile of *Salmonella* spp. in raw and ready-to-eat foods and *Campylobacter* spp. in retail raw chicken meat in Transylvania, Romania. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 17, n. 8, p. 479–484, 1 ago. 2020.

VILLALPANDO-GUZMÁN, S. et al. Frecuencia, susceptibilidad antimicrobiana y patrón de adherencia de *Salmonella enterica* aislada de carne de pollo, res y cerdo de la Ciudad de México. **Revista chilena de infectología**, v. 34, n. 5, p. 458–466, out. 2017.

VON RÜCKERT, D. A. S. et al. Pontos críticos de controle de *Salmonella* spp. no abate de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 2, p. 326–330, abr. 2009.

-
- WANG, H. et al. Occurrence, antimicrobial resistance and biofilm formation of *Salmonella* isolates from a chicken slaughter plant in China. **Food Control**, v. 33, n. 2, p. 378–384, out. 2013.
- WANG, Y. et al. Enumeration and characterization of *Salmonella* isolates from retail chicken carcasses in Beijing, China. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 11, n. 2, p. 126–132, fev. 2014.
- WANG, Y. et al. Subtyping of *Salmonella* isolates on retail raw chicken in China by pulsed-field gel electrophoresis and plasmid analysis. **Food Control**, v. 47, p. 420–426, jan. 2015.
- WHO. Collaborating. Centre for Reference and Research on Salmonella. **Antigenic formulae of the salmonella serovars**. França, ed. 9. 2007.
- WU, D. et al. Prevalence of *Salmonella* in neck skin and bone of chickens. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 7, p. 1193–1197, 1 jul. 2014.
- YAMATOGLI, R. S. et al. Qualitative and quantitative determination and resistance patterns of *Salmonella* from poultry carcasses. **Journal of Food Protection**, v. 79, n. 6, p. 950–955, jun. 2016.
- YANG, B. et al. Prevalence of *Salmonella* on raw poultry at retail markets in China. **Journal of Food Protection**, v. 74, n. 10, p. 1724–1728, 1 out. 2011.
- YANG, B. et al. Counts, serotypes, and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates on retail raw poultry in the people's Republic of China. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 6, p. 894–902, jun. 2014.
- YANG, X. et al. Prevalence, abundance, serovars and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from retail raw poultry meat in China. **Science of The Total Environment**, v. 713, p. 136385, abr. 2020.
- YIN, M. et al. Prevalence and characterization of *Salmonella enterica* serovar in retail meats in market place in Uighur, Xinjiang, China. **Food Control**, v. 64, p. 165–172, jun. 2016.
-

- YOON, R.-H. et al. Prevalence of *Salmonella* isolates and antimicrobial resistance in poultry meat from South Korea. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 9, p. 1579–1582, 1 set. 2014.
- ZHANG, L. et al. Highly prevalent multidrug-resistant *Salmonella* from chicken and pork meat at retail markets in Guangdong, China. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, 10 set. 2018.
- ZHU, J. et al. Prevalence and quantification of *Salmonella* contamination in raw chicken carcasses at the retail in China. **Food Control**, v. 44, p. 198–202, out. 2014.
- 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, out. 2017.
- ZIA, L. L.; MEGANTARA, I.; SURYOSUTANTO S. *Salmonella* species detection in chicken noodle toppings prepared by the food vendors around Jatinangor Campus of Universitas Padjadjaran. **Althea Medical Journal**, v. 3, n. 4, p. 566–569, 2016.
- ZWE, Y. H. et al. Prevalence, sequence types, antibiotic resistance and, gyrA mutations of *Salmonella* isolated from retail fresh chicken meat in Singapore. **Food Control**, v. 90, p. 233–240, ago. 2018.