

Análise microbiológica de *Salmonella* sp. em carne bovina e de frango comercializadas em Mossoró-RN

Microbiological analysis of *Salmonella* sp. in beef and chicken marketed in Mossoró-RN

Análisis microbiológico de *Salmonella* sp. en carne de vacuno y pollo comercializada en Mossoró-RN

Recebido: 12/08/2022 | Revisado: 22/08/2022 | Aceito: 24/08/2022 | Publicado: 01/09/2022

Érica Lorena Batista da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9815-5155>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: ericalorena03@hotmail.com

Joice Teixeira Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6614-3758>
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
E-mail: joice.ts@outlook.com

Kewen Santiago da Silva Luz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4643-6101>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: kewenluz@gmail.com

Bruno Sueliton dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5846-5703>
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
E-mail: brunosantosnutri@gmail.com

Ítala Viviane Ubaldo Mesquita Vêras

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9367-3970>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: itala.mesquita@ifrn.edu.br

Jean Berg Alves da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8414-4316>
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
E-mail: jeanberg@ufersa.edu.br

Resumo

As carnes são consideradas um dos alimentos mais importantes da dieta humana, todavia é um excelente meio de contaminação por microrganismos patogênicos devido as suas características intrínsecas. Considerando-se a salmonelose como a maior doença de origem alimentar e de maior impacto na saúde pública, o propósito desse estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de carne bovina e frango, isolando e identificando a existência de *Salmonella* sp. em peças comercializadas em diversos bairros do município de Mossoró-RN. Para a condução dos experimentos as amostras foram adquiridas em 30 açougues (supermercado, mercadinhos e mercado público) de forma aleatória, uma vez que alguns bairros apresentavam maior concentração de estabelecimentos que outros, com destaque ao bairro Santo Antônio e o bairro Paredões (onde se localiza o mercado público). Foram coletadas 60 amostras, 30 de carne bovina (coxão mole) e 30 de frango (peito). Para detecção de *Salmonella* sp. seguiu-se os procedimentos descritos na instrução normativa nº 30 de 2018. Como resultado, obteve-se o total de 18 (30%) amostras positivas para *Salmonella* sp. onde 12 (20%) foi de frango e 6 (10%) de carne bovina. Com isso, conclui-se que há uma porcentagem positiva significativa em relação à quantidade de amostras analisadas, visto que essas bactérias são consideradas um problema de saúde pública, fazendo-se necessário uma maior atenção por parte dos órgãos públicos no controle de qualidade desses produtos, uma vez que casos de contaminação estão associados a irregularidades no espaço de trabalho, higiene inadequada, erros de armazenamento e temperatura imprópria.

Palavras-chave: Problema de saúde pública; *Salmonella* sp.; Contaminação de alimentos.

Abstract

Meat is considered one of the most important foods in the human diet, however it is an excellent means of contamination by pathogenic microorganisms due to its intrinsic characteristics. Considering salmonellosis as the major foodborne disease with the greatest impact on public health, the purpose of this study was to evaluate the microbiological quality of beef and chicken, isolating and identifying the existence of *Salmonella* sp. in pieces sold in several neighborhoods in the city of Mossoró-RN. To conduct the experiments, samples were acquired in 30 butcher shops (supermarket, grocery stores and public market) at random, since some neighborhoods had a higher concentration of establishments than others, especially the Santo Antônio neighborhood and the Paredões

neighborhood (where locates the public market). Sixty samples were collected, 30 of beef (soft thigh) and 30 of chicken (breast). For detection of *Salmonella* sp., the procedures described in normative instruction No. 30 of 2018 were followed. As a result, a total of 18 (30%) positive samples were obtained for *Salmonella* sp. where 12 (20%) were chicken and 6 (10%) were beef. With this, it is concluded that there is a significant positive percentage in relation to the amount of samples analyzed, since these bacteria are considered a public health problem, making it necessary for greater attention by public agencies to control the quality of these products, since cases of contamination are associated with irregularities in the workspace, inadequate hygiene, storage errors and improper temperature.

Keywords: Public health problem; *Salmonella* sp.; Food contamination.

Resumen

La carne es considerada uno de los alimentos más importantes en la dieta humana, sin embargo es un excelente medio de contaminación por microorganismos patógenos debido a sus características intrínsecas. Considerando a la salmonelosis como la principal enfermedad transmitida por alimentos y con mayor impacto en la salud pública, el propósito de este estudio fue evaluar la calidad microbiológica de carne de res y pollo, aislando e identificando la existencia de *Salmonella* sp. en piezas vendidas en varios barrios de la ciudad de Mossoró/RN. Para realizar los experimentos, se adquirieron muestras en 30 carnicerías (supermercado, pulperías y mercado público) al azar, ya que algunos barrios tenían una mayor concentración de establecimientos que otros, especialmente el barrio Santo Antônio y el barrio Paredões (donde se ubica el público). mercado). Se recolectaron 60 muestras, 30 de res (muslo blando) y 30 de pollo (pechuga). Para la detección de *Salmonella* sp. se siguieron los procedimientos descritos en la instrucción normativa N° 30 de 2018. Como resultado se obtuvo un total de 18 (30%) muestras positivas para *Salmonella* sp. donde 12 (20%) fueron de pollo y 6 (10%) de res. Con esto, se concluye que existe un porcentaje positivo significativo en relación a la cantidad de muestras analizadas, ya que estas bacterias son consideradas un problema de salud pública, siendo necesaria una mayor atención por parte de los organismos públicos para controlar la calidad de estos productos. ya que los casos de contaminación están asociados a irregularidades en el espacio de trabajo, higiene inadecuada, errores de almacenamiento y temperatura inadecuada.

Palabras clave: Problema de salud pública; *Salmonella* sp.; Contaminación alimenticia.

1. Introdução

De acordo com Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), são notificados, em torno de 700 surtos, com uma média de 13 mil doentes e 10 óbitos, por ano, no país. A região brasileira mais acometida é a Sudeste, seguida de Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Sendo a contaminação em residências os maiores casos notificados (Brasil, 2019a). Dentre os patógenos que mais estão relacionados a surtos e DTAs, destacam-se as *Salmonelas* (Rodrigues, 2016).

Salmonella é a denominação de um gênero de enterobactérias que compreende atualmente em três espécies distintas: *S. bongori* com 23 sorovares, *S. entérica* que dispõe de várias espécies e sorotipos e a *S. subterrânea* pouco caracterizada na literatura (Crisuolo, et al., 2019; Assis, 2014). Os serovares são classificados de acordo com sua composição antigênica (Shi, et al., 2015).

São pequenos bastonetes Gram-negativos, medindo de 1 a 2 µm, não formadores de esporos, anaeróbio facultativo, móveis em sua grande maioria, com flagelos peritríquios. Capazes de formar ácido e, na maioria das vezes, gás a partir da glicose, com exceção de *S. typhi*, *S. pullorum* e *S. gallinarum* (Assis, 2014; Forsythe, 2013).

As diferentes espécies não resistem a pH superior a 9,0 ou inferior a 4,0, com crescimento ótimo em pH 6,5 a 7,5 e atividade de água (aw) ≥ 0,98. Não se multiplicam em temperaturas abaixo dos 5°C ou acima de 47°C, sendo 38°C a temperatura ideal de multiplicação, podendo ser eliminada a 60°C (Franco & Landgraf, 2002; Smith, et al., 2016).

A espécie entérica é dividida em seis subespécies: *S. enterica*, *S. salamae*, *S. arizonae*, *S. diarizonae*, *S. houtenae* e a *S. indica*. A subespécie entérica, da espécie entérica é considerada a mais relevante para saúde pública, por suas cepas estarem associadas ao maior número de DTAs (Brooks, et al., 2014).

Brooks, et al. (2014), relata a existência de quatro sorotipos causadores de doenças: *S. paratyphi*, *S. paratyphi B* (sorogrupo B), *S. choleraesuis* (sorogrupo C1) e a *S. tify* (sorogrupo D). Essas doenças são classificadas em febre tifóide (*S. typhi*), febres entéricas (*S. paratyphi*) e as enterocolites (demais *Salmonellas*) (Rodrigues, 2016).

A transmissão dessa bactéria a humanos acontece por via oral-fecal, ingestão de alimentos ou água contaminado e seu controle depende muito da ação humana, levando em consideração que o homem pode ser disseminador dessa bactéria (Silva, et al., 2019).

Após a ingestão de alimentos contaminados, essas bactérias colonizam o trato intestinal de humanos, penetrarem na barreira epitelial e infectam fagócitos, produzindo uma resposta inflamatória. Esse processo acarreta um aumento de secreção de água e eletrólitos a qual provoca os quadros entéricos (Carvalho, et al., 2016).

Os sintomas característicos surgem em torno de 12 a 36 horas após a ingestão do alimento contaminado, sendo os mais comuns: náuseas, vômitos, dores abdominais, cefaleia e diarreias. Podem persistir por 1 a 2 dias, dependendo da dose infectante, além disso, podem ser fatais em lactentes, idosos e enfermos. Em média, a dose infectante se encontra em torno de 10^5 células (Carvalho, 2012).

A salmonelose é apontada como a doença de origem alimentar de maior impacto na saúde pública, devido à alta endemicidade, morbidade e dificuldade no controle. Por apresentar sintomas comuns a outras doenças muitas vezes são mal diagnosticadas, o que compromete o sistema de saúde (Silva, et al., 2019).

Garcia e Duarte (2014) apontam que nos Estados Unidos até o ano de 2014 foram registrados pelo menos 76 milhões de episódios de intoxicação alimentar, acarretando 325 mil hospitalizações e cinco mil mortes, destacando-se a *Salmonella*, *Listeriose* e *Toxoplasmose* principais agentes responsáveis.

Um trabalho realizado por Welker, et al. (2010) que analisaram 186 surtos de doenças veiculadas por alimentos, apontou a *salmonela* sp. como o principal microrganismo responsável pela transmissão de doenças aos seres humanos (37%), os autores verificaram também que os produtos cárneos foram os principais envolvidos.

Segundo o Center For Disease Control and Prevention (CDC) (2016), o frango apontado como a principal causa de doenças, hospitalizações e mortes associadas a surtos dessa bactéria.

O crescente aumento das populações, a existência de grupos populacionais vulneráveis, a urbanização desordenada e a necessidade de produzir alimentos em larga escala associadas a condições de saneamento ineficientes, má qualidade da água, higiene pessoal inadequada e somada à falha no controle dos órgãos públicos e privada, estão entre as principais causas que contribuem para o aumento de DTAs (Brasil, 2019).

Outro agravante que contribui para esse problema de saúde pública é o fato de a bactéria sobreviver por longos períodos no meio ambiente através das fezes contaminadas (Brasil, 2011). Existem registros dessas bactérias resistindo por mais de 28 meses em fezes de aves e, até 30 meses, em estrume bovino, 280 dias no solo cultivado e 120 dias na pastagem, sendo ainda encontrada em efluentes de água de esgoto (Carvalho, 2012).

O controle de qualidade da carne bovina e frango é um desafio, pois a sua contaminação pode ocorrer durante toda sua cadeia produtiva, essa contaminação além de causar danos à saúde do consumidor também causa prejuízos financeiros, visto que de acordo com a legislação fica impedida a sua comercialização. Considerando os riscos que esse patógeno representa a saúde dos consumidores, o objetivo deste trabalho teve como premissa identificar a presença de *Salmonella* sp. em carne bovina e de frango comercializados no município de Mossoró/RN utilizando a Instrução Normativa nº 30 de 26 de 2018 que oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas de produtos de origem animal como parâmetro.

2. Metodologia

Coleta das amostras

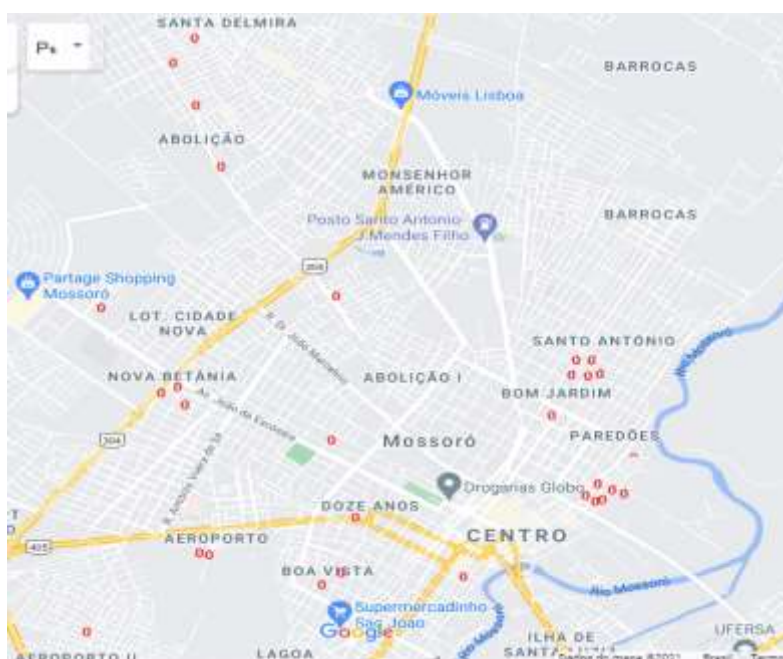
As amostras de carne bovina e de frango foram adquiridas em 30 estabelecimentos (supermercado, mercadinhos e mercado público), localizados no município de Mossoró-RN (Figura 1).

Foram obtidas duas amostras (sendo uma de carne de frango e outra de carne bovina) por açougue, compradas na forma de consumidor, totalizando 60 amostras. Os cortes escolhidos foram o coxão mole para carne bovina (aproximadamente 100g) e o peito para frango. As escolhas das partes se deram pelo fato de se apresentarem como as peças de maior preferência pelos consumidores durante a visita aos estabelecimentos.

As coletas aconteceram pela manhã nos meses de setembro, outubro e novembro de 2019 e nos mesmos meses de 2020.

Após a obtenção, as amostras foram acondicionadas dentro da embalagem de compra e transportadas em caixa isotérmicas até o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal – LIPOA, da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró – RN onde o experimento foi conduzido.

Figura 1. Bairros de Mossoró-RN onde foram coletadas as amostras de carne bovina e frango.



Fonte: Autores (2020).

As marcações apresentadas na figura acima demarcam os locais as quais foram adquiridas as amostras. As escolhas dos açougues se deram de forma aleatória, e em alguns bairros foi possível encontrar mais estabelecimentos do que em outros, sendo o bairro Santo Antônio e Paredões (onde se localiza o mercado público) os locais de maior concentração de pessoas durante as visitas.

Análise Microbiológica

Para detecção de *Salmonella* sp. das amostras de carne bovina e frango, seguiu-se a Instrução Normativa Nº 30 de 26 de junho de 2018 do Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA), que oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.

As amostras foram pesadas em 25g e transferidas para sacos plásticos estéreis, acrescidos com 225 mL de água peptonada tamponada estéril e posteriormente homogeneizados em “Stomacher” por 2 minutos, em seguida foram transferidas para um Erlenmeyer (balão) e incubadas em estufa bacteriológica a 36 °C. Após 16 a 20 h, alíquotas de 1 mL destas diluições foram transferidas para dois diferentes caldos de enriquecimento: Selenite Cistine e Tetrationato, e 0,1 mL para caldo Rappaport incubados por 24 h à 41 °C. Posteriormente as colônias foram semeadas em placas de petri com ágar *Salmonella* –

Shigella (SS) e ágar Rambach, incubadas invertidas a 36 °C por 24 h. As colônias típicas obtidas nas placas foram testadas nos meios ágar Lisina Ferro (LIA) e ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI). Em seguida, as amostras positivas foram submetidas à incubação em ágar Ureia. O resultado foi interpretado de acordo com a coloração do tubo, que foi considerada positiva quando a coloração permaneceu inalterada (amarelo).

Os resultados tiveram como base a Instrução Normativa nº 60 de 2019 que define como parâmetro de qualidade microbiológica da carne *in natura*, a ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas de amostra (Brasil, 2019b).

3. Resultados e Discussão

O presente estudo ao avaliar 60 amostras de carne bovina e frango, obteve-se como resultado o total de 18 (30%) amostras positivas para *Salmonella* sp. onde 12 (20%) foi de frango e 6 (10%) de carne bovina, como mostra a Tabela 1. Constatou-se que as carnes de aves apresentaram o dobro de amostras positivas em relação à carne bovina, além de uma porcentagem significativa em relação à quantidade de amostras, demonstrando um status sanitário insatisfatório, visto que essas bactérias são consideradas um problema de saúde pública, responsável por 98,3 milhões de casos e 155 mil mortes todos os anos em todo o mundo (Eng, et al., 2015).

Fatores como o abate, armazenamento e transporte inadequados, processos de cocção que não atingem a temperatura adequada à eliminação e controle de bactérias patogênicas podem estar relacionadas a essas amostras positivas para *Salmonella* sp. (Antunes, et al., 2016). Almeida et al., (2017) destaca que a contaminação da carne pode acontecer durante toda cadeia produtiva, desde o abate até o processamento.

Tabela 1. Relação entre número de amostras analisadas para *Salmonella* sp. durante o período de setembro, outubro e novembro de 2019 e setembro, outubro e novembro de 2020.

Amostras	Amostras analisadas	Amostras positivas	Amostras positivas (%)
Carne Bovina	30	12	20
Frango	30	6	10
Total	60	18	30

Fonte: Autores (2020).

Esses resultados concordam com outros estudos presentes na literatura onde as carnes de aves ganham destaque como produto de origem animal com maior incidência de contaminação por *Salmonella* sp. Fortini et al., (2018) analisou duas amostras de coxa, sobrecoxa e duas de coxinha da asa, em frangos comercializados em diferentes estabelecimentos em Dourado – MS e identificou a presença de *Salmonella* sp. em 100% das amostras.

Chagas et al., (2017) investigaram presença de *Salmonella* sp. em produtos cárneos de matadouros frigoríficos no estado do Pará, provenientes de 8 estabelecimentos, a análise microbiológica revelou ausência da bactéria em todas as amostras.

Considerando que a principal via de transmissão de *Salmonella* sp. está condicionada a alimentação e sua incidência em animais criados com objetivo comercial é elevada, este fator tem ocasionado altas perdas financeiras para a indústria, uma vez que de acordo com a legislação brasileira, através da Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), o parâmetro ideal de qualidade microbiológica da carne *in natura* é demonstrado através da ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas de amostra (Brasil, 2019b). O que confirma os dados insatisfatórios encontrados.

Os resultados em relação à ausência ou presença de *Salmonella* sp. variam entre os estudos, entretanto, as causas estão associadas as condições precárias de higiene. Silva et al., (2020) avaliou as condições higiênico-sanitárias de açougues localizados no município de Mossoró-RN, onde o presente estudo foi realizado, e constatou que apenas 2 de 9 estabelecimentos obtiveram 70% de conformidade em relação a legislação sanitária, podendo assim associar os altos índices de contaminação por *Salmonella* sp. encontrados as más condições de higiene.

Durante as coletas foi possível perceber estruturas físicas irregulares, manipuladores sem equipamentos adequados, deficiência de moveis e utensílios em quantidades suficientes a demanda de trabalho, matéria prima sem temperatura apropriada, entre outros problemas em desacordo com a Resolução nº 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). É importante destacar que essas bactérias são mais propensas a crescer durante o período de venda onde o controle de temperatura é ineficiente, podendo assim associar que a qualidade microbiológica insatisfatória da carne bovina e de frango encontrada está diretamente ligada às más condições de higiene dos estabelecimentos.

De acordo com RIISPOA (Regulamento e inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal), os responsáveis pelos estabelecimentos deverão assegurar que todas as etapas de fabricação dos produtos de origem animal sejam realizadas de forma higiênica, a fim de se obter produtos que atendam aos padrões de qualidade e que não apresentem risco à saúde, à segurança e ao interesse do consumidor (Brasil, 2020).

Durante a execução do trabalho foi possível perceber que a verdadeira incidência de salmonelose em humanos e animais é difícil de avaliar devido à falta de um sistema de vigilância epidemiológica eficaz. De modo geral, o compilado de dados propõe uma melhor efetivação quanto à fiscalização por parte dos orgaos competentes, uma vez que erros nos métodos de controle de qualidade e de produção podem levar ao surgimento de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), considerada atualmente como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo (Bernardes, et al., 2018).

4. Considerações Finais

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa foi possível constatar uma alta contaminação por *Salmonella* sp. em carne bovina e de frango comercializadas no município de Mossoró-RN, o que pode causar graves doenças transmitidas por alimentos em humanos. Intervenções para melhorar as práticas de higiene são fortemente recomendadas, uma vez que a presença de *Salmonella* sp. pode ser um indicativo de falta de sanidade e um perigo potencial para consumidores. Com a finalidade de diminuir essa contaminação e conseqüentemente os riscos, faz-se necessário melhorar o controle de qualidade desses produtos aumentando a fiscalização por parte dos órgãos competentes, realizar treinamentos para os manipuladores com base nas legislações vigentes e orientar os consumidores quanto aos cuidados que estes devem ter durante o processo de compra e preparação dos produtos.

Referências

- Almeida, L., Walus, C., Bittencourt, J. V. M. & Picinin, C. T. (2017). Frequência de contaminação microbiológica em Frigorífico. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindústria*, 11(2).
- Assis, L. (2014). Principais Microrganismos envolvidos em DVA. *Alimentos Seguros: Ferramenta para gestão e controle da produção e distribuição*, Senac Nacional, Rio de Janeiro, 2(2).
- Antunes, A. R., Oliveira, G. L., Salema, R. B., Souza, L. T. D. (2016). Pesquisa de coliformes em carne bovina comercializada no município de Vale do Jequitinhonha MG. *Higiene Alimentar*, 30(256/257):82-86.
- Bernardes, N. B., Facioli, D. S., Ferreira, M. L., Costa, R. D. M., Sá, A. C. F. (2018). Intoxicação Alimentar: Um problema de Saúde Pública. *IDonline*, 12(42).
- Brasil. (2011). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Apoio à Gestão de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Laboratórios de Saúde Pública. *Brasília; Ministério da Saúde; 60 p.*

- Brasil, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2018). Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2018: Oficializar os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da União*. Brasília-DF.
- Brasil, Ministério da Saúde (2019a). *Salmonella (Salmonelose): o que é, causas, tratamento e prevenção*. Retrieved Jan 12, 2020, from <https://saude.gov.br/saude-de-a-z/Salmonella>.
- Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2019b). Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019: Estabelece listas de padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília-DF.
- Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2004). Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da União*. Brasília-DF.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2020). Decreto nº 10.468 de 18 de agosto de 2020. RIISPOA - Regulamento e inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *Diário Oficial da União*. Brasília-DF.
- Brooks, G. F., Carroll, K. C., Butel, J. S., Morse, S. A. & Mietzner, T. A. (2014). Microbiologia Médica de Jawetz, Melnick & Adelberg. AMGH Editora. 26ª edição.
- Carvalho, F. C. T. (2012) *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* ambientes de cultivo de camarão (*Litopenaeus vannamei*) no Estado do Ceará. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais. Fortaleza.
- Carvalho, C. G. M., Guedes, M. I. F., Baía, I. L., Malaga, S. M. R. & Oliveira, T.R. (2016). Detection of *Salmonella* spp. through polymerase chain reaction (PCR) on eggs commercialized in Fortaleza, Ceará. *Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, 2(3).
- Center for disease control and prevention (2016). Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks United States. *Annual report*.
- Chagas, V. P. S., Santos, C. R., Reis, W. C. S., Santos, A. B. P., Bezerra, M. P. F. & Seixas, V. N.C. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 11(1):1–7.
- Criscuolo, A., Jeanjean, S. I., Didelot, X., Torell, L., Hale, J., Parkhill, J., Thomson, N. R., Weil, F. X., Falush, D. & Brisse, S. (2019). The speciation and hybridization history of the genus salmonella. *Microbial Genomics*, 5(8):1-11.
- Eng, S. K., Pusparajah, P., Mutalib, N. S. A., Ser, H. L., Chan, K. G. & Lee, L. H. (2015) *Salmonella*: A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance. *Frontiers in Life Science*, 8(3):284-293.
- Forsythe, S. J. (2013) *Métodos de detecção de Salmonella* spp. Microbiologia da segurança dos alimentos. ed.2. Artmed.
- Fortini C. S., Verissimo, E. C., Melo I. C., Lago J. K. M. & Junior, M. A. (2018) Análise microbiológica de *Salmonella* sp. em amostras de carne de *Gallus gallus domesticus* comercializados em estabelecimentos de Dourados-MS. *Simpósio E Iv Semana Acadêmica De Nutrição Da UFGD*. Edição Atual, 1(1).
- Franco, B. D. G. M. & LANDGRAF, M. (2002). Microbiologia dos alimentos. ed.1. Atheneu.
- Garcia, D. P. & Duarte, D. A. (2014) Epidemiological profile outbreaks of foodborne illness occurred in Brazil. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. 6 (1): 545-554.
- Rodrigues, C. F. (2016) Pesquisa de coliformes e *Salmonella* spp. em ovos comercializados em feira livre, no município de Espigão do Oeste – Rondônia. *Dissertação (Mestrado)*. São Paulo.
- Silva, E. L. B. S., Gurgel, T. E. P., Pinheiro, C. G. M. E., Souza, J. T., & Luz, K. S. (2020). Os açougues e seus desafios: condições higiênico-sanitárias vs qualidade microbiológica da carne. Congresso Internacional da Agroindústria - *Ciagro*.
- Silva, A. J. H., Anjos, C. P., Nogueira, L.S., Ribeiro, A. C. R. & Fraga, E. G. S. (2019). *Salmonella* spp. um agente patogênico veiculado em alimentos. *Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)*, 5(1).
- Shi, C., Singh, P., Ranieri, M. L., Widmann, M. & Swit, A. I. M. (2015). Molecular methods for serovar determination of *Salmonella*. *Critical Reviews in Microbiology*, 41(3):309-325.
- Smith, D. F., Hildebrandt, I., Casulli, K. E., Dolan, K. D. & Markes, B. P. (2016). Modeling the effect of temperature and water activity on the thermal resistance of salmonella enteritidis PT 30 in wheat flour. *Journal of Food Protection*, 79 (12):2058-2065.
- Welker, C. A. D., Both, J. M. C., Longaray, S. M., Haas, S., Soeiro, M. L. T. & Ramos, R. C. (2010). Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociência*. 8 (1):44-48.