

Verificação de adulterantes e análise microbiológica de carnes bovina embaladas a vácuo

Verification of adulterants and microbial analysis of vacuum packaged beef

Verificación de adulterantes y análisis microbiológico de carne envasada al vacío

Recebido: 25/04/2022 | Revisado: 03/05/2022 | Aceito: 12/05/2022 | Publicado: 15/05/2022

Isabella Carolina Podadeiro da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2456-4041>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: isabellapodadeiro@hotmail.com

Rafael Jardim Vieira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7118-122X>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: rafajardim1@hotmail.com

Suellen Laís Vicentino Vieira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7169-3671>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: suellen@prof.unipar.br

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi realizar a análise da presença de adulterantes e a avaliação microbiológica de carnes bovina embaladas a vácuo. Para tanto, foram obtidas três amostras de carne bovina (contrafilé) embaladas a vácuo de diferentes marcas e posteriormente, avaliado quanto à presença de formol e sulfitos. A avaliação microbiológica foi realizada pelo método de contagem de colônias, coloração de Gram, prova de catalase e coagulase e provas bioquímicas para enterobactérias. As análises químicas mostraram a presença de formol, realizado pela técnica qualitativa de Schiff, em todas as amostras avaliadas. Na análise de sulfito, utilizando a técnica de verde malaquita, somente uma amostra apresentou-se positiva. As análises microbiológicas também apresentaram alteração em relação às bactérias causadoras de doenças, sendo confirmada a presença de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* em todas as amostras, em valores excedentes ao preconizado pela legislação vigente. Entretanto, houve ausência de *Salmonella* nas amostras analisadas, conforme preconiza a legislação. O presente trabalho obteve resultados preocupantes, devido que a presença de formol e sulfito como conservante são proibidos em carnes *in natura*, pois estas substâncias além de mascarar características de decomposição e contaminação no alimento, podem trazer danos à saúde. Além do mais, a presença de microrganismos acima do preconizado por legislação também é relevante, devido ao risco de infecções, intoxicações e toxi-infecções alimentares.

Palavras-chave: Microrganismos; Adulteração alimentar; Toxi-infecção alimentar; Bactérias.

Abstract

The objective of this research was to carry out the analysis of the presence of adulterants and the microbiological evaluation of vacuum-packed beef. For that, three samples of beef (ribeye) vacuum packed of different brands were obtained and later, evaluated for the presence of formaldehyde and sulfites. The microbiological evaluation was performed by the colony counting method, Gram stain, catalase and coagulase test and biochemical tests for enterobacteria. Chemical analysis showed the presence of formaldehyde, performed by the qualitative technique of Schiff, in all samples evaluated. In the sulphite analysis, using the malachite green technique, only one sample was positive. Microbiological analysis also showed changes in relation to disease-causing bacteria, with the presence of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* being confirmed in all samples, in excess of those recommended by current legislation. However, there was no *Salmonella* in the analyzed samples, as recommended by the legislation. The present work obtained worrying results, since the presence of formaldehyde and sulfite as a preservative are prohibited in fresh meats, as these substances, in addition to masking decomposition and contamination characteristics in the food, can harm health. Furthermore, the presence of microorganisms above those recommended by legislation is also relevant, due to the risk of infections, intoxications and food poisoning.

Keywords: Microorganisms; Food adulteration; Food poisoning; Bacteria.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue realizar el análisis de presencia de adulterantes y la evaluación microbiológica de carne vacuna envasada al vacío. Para ello se obtuvieron tres muestras de carne de res (chuletón) empacadas al vacío de diferentes marcas y posteriormente evaluadas para la presencia de formaldehído y sulfitos. La evaluación

microbiológica se realizou por el método de conteo de colonias, tinción de Gram, prueba de catalasa y coagulasa y pruebas bioquímicas para enterobacterias. Los análisis químicos mostraron la presencia de formaldehído, realizados por la técnica cualitativa de Schiff, en todas las muestras evaluadas. En el análisis al sulfito, mediante la técnica del verde de malaquita, sólo una muestra resultó positiva. Los análisis microbiológicos también mostraron cambios en relación con las bacterias causantes de enfermedades, confirmándose la presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en todas las muestras, por encima de lo recomendado por la legislación vigente. Sin embargo, no hubo *Salmonella* en las muestras analizadas, como recomienda la legislación. El presente trabajo obtuvo resultados preocupantes, ya que la presencia de formaldehído y sulfito como conservante están prohibidas en las carnes frescas, ya que estas sustancias, además de enmascarar las características de descomposición y contaminación del alimento, pueden dañar la salud. Además, también es relevante la presencia de microorganismos por encima de los recomendados por la legislación, por el riesgo de infecciones, intoxicaciones e intoxicaciones alimentarias.

Palabras clave: Microorganismos; Adulteración de alimentos; Comida envenenada; Bacterias.

1. Introdução

A ingestão de alimentos é uma das principais portas de entrada de agentes biológicos, químicos e físicos (Noronha, et al., 2019), sendo um dos perigos para a saúde pública as toxinfecções alimentares (Lozano, et al., 2021).

Muitos produtos estão expostos aos perigos da contaminação microbiana, o que pode ter relação com práticas de manipulação e armazenamento inadequadas durante o processamento (Silva et al., 2020). A ausência de cuidados nessas práticas pode ocasionar infecção, intoxicação e toxinfecção alimentar (Lozano, et al., 2021).

Os surtos de toxinfecções alimentares envolvendo a carne bovina têm ocorrido devido à contaminação destas por Enterobactérias, Clostrídios e Estafilococos, tendo como agentes etiológicos principais a *Salmonella* spp, *Clostridium perfringens* e *Staphylococcus aureus*, respectivamente (Bernardes, et al., 2018).

Os sintomas causados por toxi-infecções provocados pelo consumo de alimentos, variam de acordo com o agente etiológico. As salmoneloses, por exemplo, apresentam sintomas como cólicas abdominais, cefaléia constante, febre, calafrios, diarreia, vômitos e náuseas (Segundo, et al., 2020). Na contaminação por Clostrídios, vômitos e febre geralmente são ausentes, mas os sintomas como cólicas abdominais, diarreia e gases comumente ocorrem (Guilherme & Esteves, 2017). Além do mais, a enfermidade causada por Clostrídios dependerá de seu crescimento e da quantidade de produção de toxinas clostridiais. Enterite necrótica por meio de infecções subclínicas, redução na absorção de nutrientes e menor ganho de peso, são enfermidades adquiridas pela contaminação do *Clostridium* sp. sendo também espécie específica (Meneses, et al., 2018).

A carne trata-se de um alimento perecível, que necessita de condições especiais, principalmente de armazenamento, para a manutenção da viabilidade de consumo, sendo o tempo de prateleira em torno de 3 a 5 dias quanto *in natura* ou com prazos de 8 a 10 dias para carnes embaladas em condições especiais, como as embalagens à vácuo, ambas sob condições de refrigeração (Mateus, et al., 2018). As embalagens à vácuo tem como função remover ou alterar o ar atmosférico, promovendo troca por uma mistura gasosa, a qual ajudará no tempo de vida do alimento. A utilização das embalagens, em atmosfera modificada, como no caso da embalagem a vácuo, é de grande valia nas carnes bovinas, pois ajuda na qualidade, garantindo total ou parcial inexistência de microrganismos, entretanto se realizada de maneira correta (Facco et al., 2020).

Contudo, a ausência do oxigênio não permite com que a carne mantenha sua coloração avermelhada, o que causa reprovação dos consumidores. Visando essa reprovação, a indústria de carne começou a utilizar aditivos alimentares (Benedetti, et al., 2011), que é regulamentada pela Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 272, de 14 de março de 2019 (Brasil, 2019a). Todavia, cada tipo de aditivo químico alimentar apresenta uma quantidade limite permitida, a fim de não trazer risco à saúde humana. Em outras situações, alguns aditivos são proibidos em produtos cárneos, devido a possibilidade de máscaras características de putrefação do alimento, sendo então considerados adulterantes (Fernandes, et al., 2014).

O uso de conservantes em alimentos é proibido quando há evidências ou algum tipo de suspeita que este não é seguro à saúde humana se consumido e também quando desfavorecer o valor nutritivo do alimento, ou ainda encobrir falhas nas técnicas de manipulação ou processamento (Brasil, 2019a). Entretanto, o não cumprimento da legislação, bem como, de normas sanitárias

vêm sendo observadas em amostras de carnes, como forma de reduzir gastos com o descarte do alimento ou burlar métodos inadequados de produção, armazenamento e prazo de validade, o que pode trazer danos à saúde dos consumidores (Tremea, et al., 2019; Mena, 2021).

Dessa forma, o presente trabalho realizou a avaliação de amostras de carnes bovinas embaladas à vácuo quanto a presença de aditivos e microrganismos.

2. Metodologia

Foram obtidas três amostras de carne bovina, corte contrafilé (*Longissimus dorsi*), embaladas à vácuo, de diferentes marcas. As amostras foram adquiridas em supermercados da cidade de Umuarama-PR, sendo encaminhadas para o laboratório de Bromatologia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Paranaense – UNIPAR, campus sede - Umuarama-PR, para processamento. O transporte foi realizado por meio da coleta de amostras em embalagens próprias, sendo acondicionadas em caixas térmicas com gelo seco, até o local de análise.

Todo o conteúdo da embalagem de cada amostra foi triturado e armazenado em embalagens plásticas separadamente, e mantidos sob refrigeração ($8\pm 2^{\circ}\text{C}$), até a realização das análises, que se iniciou imediatamente após a trituração.

2.1 Análise da presença de formol

A análise qualitativa de presença de formol foi realizada por meio da reação de Schiff, método capaz de detectar a presença de formaldeído, sendo observado macroscopicamente uma coloração azul-púrpura na amostra quando reagente (Martins, et al., 2017). Foram pesados 2 gramas de amostra e posteriormente adicionadas 2 gotas de ácido sulfúrico e 2 mL de reativo de Schiff e homogeneizado. Após o processo, observa-se se há presença ou não da alteração na coloração da amostra, da qual caso resulte em um tom azul-púrpura, este é indicativo de positividade para concentrações de formol acima de 0,01%.

2.2 Análise da presença de sulfito

Para a análise da presença de sulfitos nas amostras, foram pesados 3,5g de cada amostra, adicionando 0,5 mL de solução de verde malaquita. Com o auxílio da espátula, o produto foi misturado de 1 a 2 minutos com a amostra. A presença de sulfito descorou a pigmentação da solução na amostra contaminada. Na sua ausência, prevaleceu na amostra a coloração verde-azulada (Lutz, 2008 – 277/IV).

2.3 Análise Microbiológica

Uma porção de 25g de cada amostra foi triturada em liquidificador com 225 mL de água peptonada a 0,1%. Após foram realizadas diluições seriadas 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . Em seguida, 1 mL de cada diluição foi semeada em placa com ágar nutriente, ágar Baird Parker e ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), das quais foram incubadas em estufa por 24h a $35^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (Silva, et al., 2017 - adaptado).

A análise primária de bactérias foi realizada por coloração de Gram. Para as colônias identificadas como bactérias Gram positivas, foi realizada posteriormente a prova de catalase e coagulase. Em colônias com bactérias Gram negativas, estas foram semeadas em provas bioquímicas, com os tubos de ureia, lisina, triplo açúcar ferro (TSI), triptofano, indol e citrato (Franco & Landgraf, 2003). Em seguida, nas placas que demonstraram crescimento bacteriano, foram contadas o número de colônias formadas, sendo o resultado liberado em unidade formadora de colônias (UFC/g) (Brasil, 2019a). As análises foram realizadas em triplicata.

2.4 Análise dos resultados

Todas as análises foram realizadas em triplicata, sendo os resultados comparados com as normas legislativas.

3. Resultados e Discussão

No presente estudo, foi constatado a presença de formol em todas as amostras analisadas, enquanto que para a avaliação de sulfito, esta foi positiva somente na amostra 2.

A utilização de aditivos em carnes e/ou produtos cárneos, tem por finalidade aumentar seu tempo de prateleira, ou ainda mascarar putrefação e outros tipos de falhas possíveis (Silva, et al., 2009). Segundo a RDC nº 272 de 14 de março de 2019, traz os aditivos autorizados em carnes e produtos cárneos, bem como, sua tolerância com limite *quantum satis* (q.s), significando que, em quantidades suficientes, esses pode ser utilizado para efeitos tecnológicos desejáveis, desde que este não mude a genuidade e identidade do alimento (Brasil, 2019b).

Para investigação de conservantes, foram realizadas as análises qualitativas de formol e sulfito. A utilização do formol como conservantes, em qualquer tipo de alimento, é proibida. Já o sulfito, bem como, suas formas, é utilizado nos alimentos com a finalidade de controlar o escurecimento enzimático e não-enzimático, por ter ações antioxidantes, redutoras, antimicrobianas e clarificantes (Silva, et al., 2019). Porém, o sulfito de sódio é um conservante proibido em carnes frescas (Brasil, 2019b).

Outra preocupação é em relação aos efeitos mutagênicos e carcinogênicos das substâncias (Silva, et al., 2009; Menezes, et al., 2022). Por conta de seu baixo custo e por apresentar grande eficiência na conservação, o formaldeído vem sendo utilizado com o intuito de amenizar a baixa qualidade das carnes. Essa substância tem função conservante e desinfetante, o que prolonga a vida útil do alimento. Em contrapartida, a utilização da mesma pode apresentar riscos à saúde de quem consome o produto (Menezes, et al., 2022). Distúrbios neurológicos sérios foram também diagnosticados em alguns indivíduos que tiveram redução da atividade da enzima sulfito oxidase, que tem como função converter sulfito a sulfato, para que assim o organismo o excrete rapidamente (Machado et al., 2006; Barros, et al., 2021). Além dos mais, a presença de sulfito de sódio em alimentos pode causar riscos à saúde, em especial os asmáticos, desencadeando espasmos bronquiais, urticárias, anafilaxia e crise asmáticas em indivíduos sensíveis a sulfitos (Souza, et al., 2021).

Na avaliação microbiológica a identificação de *E. coli* foi através das provas bioquímicas e contagem realizada no meio EMB, sendo obtido valores de *E. coli* de 7×10^3 UFC/g para amostra 1, 3×10^3 UFC/g para amostra 2 e 12×10^3 UFC/g para amostra 3, sendo estes valores superiores ao permitido pela legislação que determina resultado inferior a 10 UFC/g (Brasil, 2019c). Pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, *E. coli* é um bastonete Gram negativo que tem como habitat primário o intestino dos animais de sangue quente. Esta bactéria apresenta-se como indicador de contaminação fecal alimentar e sua ingestão via alimentar pode provocar desde infecções leves a severas, associado ao tipo de cepa realizado (Noronha, et al., 2019).

O meio de Baird Parker, é um meio seletivo para Estafilococos coagulase positivo, do qual foi realizado a contagem de colônias. Segundo Instrução Normativa nº 60/2019 (Brasil, 2019c), Estafilococos coagulase positivo podem estar presentes em quantidades de até 10² UFC/g, porém o presente estudo encontrou valores de $7,0 \times 10^3$ UFC/g na amostra 1, $18,0 \times 10^3$ UFC/g na amostra 2 e $7,0 \times 10^3$ UFC/g na amostra 3 confirmando assim a presença de *S. aureus* em todas as amostras em valores excedentes ao preconizado em legislação. O *S. aureus* é uma bactéria gram positiva, catalase e coagulase positivas que causa doença em seres humanos por meio de toxinas proteicas termoestáveis, produzida por algumas cepas. A intoxicação alimentar por *S. aureus* tem início repentino, com sintomas fortes de náusea, vômito, abatimento físico, cólicas, hipotensão (pressão baixa) e oscilação de temperatura, bem como pode apresentar alterações no ritmo cardíaco (Melo, et al., 2018).

Alimentos contaminados ou que contenham alguma toxina indesejável podem dar origem a doenças, comumente chamadas de toxinfecções alimentares. Essas doenças, em geral, se apresentam com sintomas variáveis tais como febre, diarreia,

náuseas, vômitos, dores abdominais, cólicas, podendo estas serem leves ou de maior intensidade (Damer, et al., 2014). A carne é um potencial veiculador de microrganismo e sua contaminação pode ocorrer durante qualquer etapa do processamento, ou seja, desde o abate até o seu armazenamento (Ferreira & Simm, 2012).

Por conseguinte, falhas como inadequação nas divisões de peças, exposição ambiental, processo de congelamento e descongelamento, embalagens e refrigeração (Ferreira & Simm, 2012), são formas de contaminação de produtos cárneos, além de que os manipuladores também podem ser fontes de contaminação para um alimento. Nesse cenário, a microbiota das mãos e a vestimenta externa refletem os hábitos individuais do manipulador e o meio ambiente (Silva et al., 2020; Lozano, et al., 2021).

Para avaliação dos alimentos, análises microbiológicas são realizadas nas etapas de processamento, armazenamento, distribuição, vida útil e possíveis riscos à saúde dos indivíduos, podendo assim determinar a qualidade dos alimentos. Acrescenta-se que indicadores de qualidade também podem ser analisados, sendo o caso dos coliformes totais e termotolerantes (Franco & Landgraf, 2003).

A *Salmonella* sp. também se apresenta em forma de bastonetes Gram negativos, pertencente à mesma família da *E. coli*, e é encontrada no mesmo habitat primário. A infecção por *Salmonella* acontece após o consumo de alimentos contaminados, o que causa gastroenterite alimentar. Os principais alimentos contaminados por *Salmonella*, são em geral as carnes bovinas e de aves, leite, ovos e, em alguns casos, vegetais contaminados por esterco (Santos, et al., 2020).

Destaca-se que o método presença/ausência para detecção da bactéria no alimento é eficiente, mesmo quando há desfavorecimento para o seu crescimento, isso acontece quando há microbiota competidora em número elevado (Carvalho, 2010). A IN nº 62/2019 preconiza que esta bactéria deve estar ausente a cada 25g de amostra. Dessa forma, as amostras analisadas no presente trabalho foram condizentes com a resolução, por apresentarem resultado negativo para pesquisa de *Salmonella* (Brasil, 2019c).

4. Conclusão

Na avaliação de formol foi encontrada a presença desse composto em todas as amostras analisadas. Já para verificação de sulfitos, somente a amostra 2 apresentou-se positiva. Visto serem substâncias proibidas em carnes, os resultados obtidos levantam uma preocupação quanto a ingestão consequente destas substâncias, ao se consumir esse alimento.

Na análise microbiológica foi identificado *E. coli* e *S. aureus*, em todas as amostras, das quais encontraram-se com valores elevados em comparação ao estabelecido como aceitável pela legislação.

As análises se fazem importantes pelo fato de trazer ao consumidor um conhecimento maior sobre procedência do alimento que consome, podendo assim melhorar suas escolhas na hora da compra e exigir maior investigação sobre os processos alimentícios pelos quais passam os alimentos, os quais, em algumas situações, podem causar problemas à saúde humana.

Sendo assim, se faz necessário maior fiscalização dos órgãos responsáveis, como a Vigilância Sanitária, para que se reduza ou anule a utilização de substâncias impróprias ao consumo, bem como, o cumprimento das normas legislativas da produção e comercialização de carnes para o consumo humano

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Paranaense por colaborar com a presente pesquisa. Aos técnicos de laboratório Ricardo, Nadir e Priscila que estiveram sempre disponíveis para auxiliar.

Referências

Benedetti, S., Brungera, A., Rizzatti, R., Dickel, E. L., & Bertolin, T. E. (2011). Substituição parcial de nitrito por antioxidantes e seu efeito sobre a cor de linguiça defumada. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 70(3), 296-301.

- Bernardes, N. B., de Souza Facioli, L., Ferreira, M. L., de Moura Costa, R., & de Sá, A. C. F. (2018). Intoxicação Alimentar: Um problema de Saúde Pública. *ID on line. Revista de psicologia*, 12(42), 894-906.
- Brasil, (2019b). Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. *Instrução Normativa nº 60 de dezembro de 2019*. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>.
- Brasil, (2019c). Dispõe sobre padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. *RDC nº 331 de 23 de dezembro de 2019*. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272>.
- Brasil, *Resolução da Diretoria Colegiada*. (2019a). Estabelece os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos. *RDC nº 272 de 14 de março de 2019*. https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/67378977/do1-2019-03-18-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-272-de-14-de-marco-de-2019-67378770.
- Carvalho, I. T. (2010). Microbiologia dos Alimentos. Recife: *EDUFRPE*; 2010. 84.
- da Silva, C., Monteiro, M. L. G., Ribeiro, R. D. O. R., Guimarães, C. F. M., Mano, S. B., Pardi, H. S., & Mársico, E. T. (2009). Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 16(1).
- da Silva, L. E., dos Santos, W. D. S. F., & Viana, M. G. S. (2020). Análise microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, 10(1).
- da Silva, N., Junqueira, V. C. A., de Arruda Silveira, N. F., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. Editora Blucher; 2017. 535.
- Damer, J. R. S., Dill, R. E., de Almeida Gusmão, A., & Moresco, T. R. (2014). Contaminação De Carne Bovina Moída Por *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. *Revista contexto & saúde*, 14(26), 20-27.
- de Barros, J. R., Soares, F. M., de Santana Silva, E., & Constant, P. B. L. (2021). Conservação de alimentos pelo uso de aditivos: Uma Revisão. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 37(2).
- de Melo, E. S., de Amorim, W. R., Pinheiro, R. E. E., do Nascimento Corrêa, P. G., de Carvalho, S. M. R., Santos, A. R. S. S., & de Sousa, F. V. (2018). Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. *Pubvet*, 12, 131.
- dos Santos, K. P. O., Faria, A. C. D. R., Silva, D. P. A., Lisboa, P. F., Costa, A. P., Knackfuss, F. B. (2020). *Salmonella* spp. como agente causal em Doenças Transmitidas por Alimentos e sua importância na saúde pública: Revisão. 14(10), 1-9.
- Facco, J. S., Strieder, F. T., & Salazar, L. N. (2020). Embalagem De Atmosfera Modificada Na Conservação Da Carne Bovina. *Anais do Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão*.
- Fernandes, M. F. T. S., Cavalcanti, E. F. T. S. F., da Silva, J. G., de Albuquerque, P. P. F., & de Moura, A. P. B. L. (2014). Pesquisa de sulfito de sódio em amostras de carne moída comercializadas na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 36(1), 42-44.
- Ferreira, R. S., & Simm, E. M. (2012). Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. *SYNTHESIS/Revista Digital FAPAM*, 3(1), 37-61. Franco, B. D. G. D. M., & Landgraf, M. (2003).
- Microbiologia dos alimentos. In *Microbiologia dos alimentos* (pp. 182-182). Guilherme, D. L., & Esteves, D. C. (2017). Doenças transmitidas por alimentos e água. *Conexão Eletrônica*, 14(1), 390-401.
- Lozano, C., de Paula Castania, V., de Rezende-Lago, N. C. M., de Marchi, P. G. F., Silva, L. A., de Amorim, G. C., & Messias, C. T. (2021). Qualidade microbiológica de alimentos. *Research, Society and Development*, 10(14), e572101422344-e572101422344.
- Lutz, I. A. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: ANVISA.
- Machado, R. M. D., Toledo, M. C. F., & Vicente, E. (2006). Sulfitos em alimentos. *Brazilian Journal of Food Technology*, 9(4), 265-275.
- Martins, G. B., Sucupira, R. R., & Suarez, P. A. (2017). Papel indicador colorimétrico para detecção de formol em produtos lácteos e produtos de higiene pessoal. *Química Nova*, 40, 946-951.
- Mateus, K. A., dos Santos, M. R., Viana, L. R., Camillo, D. M., & Kessler, J. D. (2018). Período de maturação promove alterações dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da carne bovina submetida a vácuo. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 17(4), 599-602.
- Mena, L. C. D. S. (2021). Análise crítica do Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em carne bovina. Dissertação. (Mestrado em Medicina Veterinária). *Universidade Estadual Paulista*. 170.
- Meneses, R. B., Filardi, K. F. X. C., da Costa Bagano, P. F., Machado, R. G., & Fernandes, S. L. (2018). Transplante de microbiota fecal no tratamento da infecção por *Clostridium difficile* recorrente—uma revisão. *International Journal of Nutrology*, 11(02), 051-055.
- Menezes, R. C. C. B., de Lima, G. E., Shinohara, N. K. S., & Veloso, R. R. (2022). Análise microbiológica e de formaldeído em carnes de charque comercializadas em mercados públicos de Recife/PE. *Research, Society and Development*, 11(4), e19411427399-e19411427399.
- Noronha, T. H., Vieira, D. G., da Silva Andrade, E. G., & dos Santos, W. L. (2019). Indicador de contaminação fecal alimentar e prevenção de doenças. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, 2(4), 150-157.

Segundo, R. F., Messias, C. T., Silva, T. I. B., Freitas, H. J., Souza Araújo, D. S., Marchi, P. G. F., & Queiroz, A. M. (2020). Salmonelose ocasionada por produtos de origem animal e suas implicações para saúde pública: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3(4), 3715-3746.

Silva, T., Vieira, L., Araújo, I., & Carrijo, K. (2019). Avaliação Do Frescor E Pesquisa De Sulfitos Em Carnes Pré-Moídas E Almôndegas Comercializadas Em Estabelecimentos Varejistas De Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 16(29).

Souza, D. A., Santos, E. B. L. D., Fonseca, J. M., & Soares, R. M. (2021). Possíveis riscos associados ao consumo de alimentos contendo sulfitos como aditivos alimentares.

Tremea, E., Steffler, B., Rodrigues, J., Battisti, S., Acosta, B. S., dos Santos Nessler, M. A., & da Silva, M. N. (2019). Carne Vermelha E Seus Derivados. *Simpósio em Saúde e Alimentação*, 3.