

ANÁLISE DE ACIDEZ TITULÁVEL, VERIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE AMIDO E QUANTIFICAÇÃO DE FOSFATOS EM LINGUIÇAS COLONIAIS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE LAJEADO – RS

Ani Caroline Weber¹, Bruna Costa², Jane Herber³

Resumo: A linguiça colonial é o produto cárneo elaborado a partir da carne suína que possui uma ou mais de suas etapas realizadas em propriedades rurais. Por ser um alimento amplamente consumido e altamente suscetível a contaminações microbianas, deve haver um controle de qualidade rigoroso. Dentre os parâmetros que influenciam na qualidade e adequabilidade das linguiças coloniais, estão os teores de acidez, fosfatos e amido. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo determinar a acidez total, verificar a presença de amido e quantificar o teor de fosfatos em amostras de linguiças coloniais comercializadas no município de Lajeado – Rio Grande do Sul. A acidez total e o teor de fosfatos foram determinados por meio de titulação e o teor de amido pelo método qualitativo utilizando-se lugol. Observou-se que todas as amostras possuíam baixa acidez total, o que as torna altamente propícias a contaminações microbiológicas. Não foi identificada presença de amido nas amostras, o que permite dizer que estão de acordo com a legislação, neste quesito. Para os fosfatos, todas as amostras estavam com teores acima do permitido pela regulamentação para o produto (0,5%). A fim de garantir a segurança alimentar conclui-se que há necessidade de um maior controle no que se refere ao teor de fosfato e acidez total no produto analisado, buscando um produto de qualidade para o consumo.

Palavras-chave: Linguiça colonial. Acidez total. Amido. Fosfatos.

-
- 1 Graduada em Química Industrial e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia pela Universidade do Vale do Taquari – Univates. E-mail: ani.weber@universo.univates.br
 - 2 Graduada em Engenharia Química pela Universidade do Vale do Taquari – Univates. E-mail: bruna.costa@universo.univates.br
 - 3 Doutora em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e professora titular da Universidade do Vale do Taquari – Univates. E-mail: jane.herber@univates.br

1 INTRODUÇÃO

Produto colonial é aquele que possui durante suas etapas de processamento, alguma etapa realizada em propriedades rurais, normalmente de produção familiar (processos artesanais). Devido ao fato de a população comumente considerar estes produtos mais saborosos e naturais, há um consumo significativo, principalmente na região Sul do Brasil. Assim como os salames, as linguiças coloniais estão dentre os produtos mais apreciados pelos consumidores (HENNING, 2019; DEGENHARDT *et al.*, 2021).

A linguiça colonial corresponde ao produto cárneo industrializado, elaborado exclusivamente a partir de carnes suínas, adicionado de toucinho, sal, nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou potássio, moído em granulometria variável, embutida em envoltório natural, curado, com um processo rápido de fermentação, defumado e dessecado pelo tempo indicado de acordo com o processo de fabricação. Ainda, é permitida a adição de leite em pó, açúcares, maltodextrinas, proteínas lácteas, aditivos intencionais, vinho, condimentos, aromas, especiarias, substâncias glaceantes para o revestimento externo e culturas *starters* (BRASIL, 2000a). É importante salientar que, apesar de visualmente semelhantes, a linguiça colonial difere-se do salame, tendo em vista que o salame corresponde a um produto cárneo embutido, elaborado obrigatoriamente a partir de carne suína ou suína e bovina, que é submetido aos processos de cura e maturação, havendo durante estas etapas, fermentação e secagem (BONACINA; SILVA; MITTERER-DALTOÉ, 2020; BRASIL, 2000a).

O controle de qualidade de produtos cárneos embutidos deve ser criterioso, tendo em vista que são produtos suscetíveis à proliferação microbiana (DEGENHARDT *et al.*, 2021), e que, quando em desacordo com os parâmetros estabelecidos, podem causar intoxicações alimentares devido a presença de patógenos (SERRANO *et al.*, 2018), como por exemplo, *Clostridium botulinum* (LEE S. *et al.*, 2018). Além disto, o controle de parâmetros físico-químicos também se faz necessário, de modo a garantir o respeito às legislações pertinentes e a inexistência de fraudes. Levando isto em consideração, a determinação da acidez, quantificação de amido e quantificação de fosfatos constituem-se como ensaios importantes a serem realizados.

O amido corresponde a um polissacarídeo muito utilizado na indústria de embutidos, devido as suas boas características sensoriais, boa retenção de água no produto e baixo custo, além de atuar como espessante, estabilizante, agente de textura, ligante de água e/ou gordura. Comumente, é utilizado em embutidos que possuem a etapa de emulsão, como mortadelas e salsichas, num limite máximo de 5% e 2%, respectivamente (SOUSA, 2019; BRASIL, 2000b). Conforme Brasil (2000a), a utilização de amido em linguiças coloniais não é permitida. No entanto, por ser um ingrediente de baixo custo e muitas vezes pela falta de conhecimento das legislações relacionadas vigentes, os produtores podem acabar utilizando este ingrediente na composição de linguiças coloniais.

Deste modo, a detecção e quantificação de amido em linguiças coloniais serve de parâmetro para verificar a existência de fraude neste produto.

Dentre os aditivos utilizados em embutidos cárneos, principalmente aqueles que passam por um processo de cura, estão os fosfatos (LEE H. *et al.*, 2018). O mais comum é o tripolifosfato de sódio, cuja principal função é melhorar a estabilidade, permitindo que as características físico-químicas do produto perdurem por um maior tempo (CARDOSO, 2018). De acordo com Brasil (2019), o limite máximo de fosfatos presentes é de 0,5% do peso total do produto. A ingestão excessiva de fósforo tem sido vinculada ao aumento de doenças cardiovasculares, danos ao metabolismo ósseo, funções renais e hiperparatireoidismo secundário (VIDAL, 2015).

A acidez, no que lhe concerne, está diretamente relacionada ao processo de fermentação e conservação dos embutidos cárneos. A queda da acidez dos embutidos fermentados se deve a proliferação de bactérias ácido lácticas e consequente liberação de ácido láctico, que confere um *flavor* ácido ao produto, contribuindo na desnaturação das proteínas e evitando a proliferação microbiana patogênica (BELEDELLI; RIL; TREICHEL, 2011). As linguiças coloniais, apesar de não possuírem uma etapa totalmente dedicada a fermentação, como nos salames, acabam sofrendo uma breve fermentação (DEGENHARDT *et al.*, 2021). Desta forma, é possível perceber que os teores de amido e fosfato, bem como a acidez são de grande importância para o consumidor, pois estão relacionadas a conservação do produto (acidez), substâncias prejudiciais à saúde quando em excesso (fosfatos) e fraudes (amido). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a acidez titulável, verificar a presença de amido e quantificar o teor de fosfatos em amostras de linguiça colonial comercializadas no município de Lajeado – Rio Grande do Sul.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Aquisição das amostras

Foram adquiridas três amostras de três marcas diferentes, comercializadas no município de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. A amostragem foi preparada a partir da remoção do envoltório das linguiças coloniais, trituração e mistura das três amostras de cada uma das marcas separadamente, e estas foram acondicionadas em freezer até a utilização nos ensaios. As amostras foram denominadas de amostra A, B e C, a fim de manter o sigilo das marcas utilizadas.

2.2 Acidez total titulável

A determinação da acidez total titulável foi realizada de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Para isto, pesou-se cerca de 5 g de amostra em um erlenmeyer e adicionou-se 50 mL de água. Deixou-

se em repouso por 1 hora. Acrescentaram-se algumas gotas de fenolftaleína e titulou-se com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 M até o aparecimento da coloração rósea. O percentual de acidez foi calculado através da Equação 1.

$$\text{Acidez em solução molar (\%)} = \frac{V \times f \times 100}{P \times c} \quad (1)$$

Onde V corresponde ao volume (mL) da solução de NaOH 0,1 M gastos na titulação; f ao fator da solução de NaOH (0,1 M); P a massa da amostra utilizada (g); e c a correção da solução de NaOH 0,1 M (10).

2.3 Análise qualitativa de amido

A análise qualitativa de amido foi realizada de acordo com o método 935.49 (AOAC, 2016). Para realização do ensaio, pesou-se 5 g de amostra em um béquer, adicionou-se 30 mL de água e submeteu-se ao aquecimento até fervura, permanecendo por 5 minutos. Em seguida, filtrou-se e adicionou-se duas gotas de lugol ao filtrado. A presença de amido é detectada se a solução apresentar coloração azul. Em caso de ausência, a amostra assume a cor do lugol (amarelo) até o desaparecimento total da coloração.

2.4 Quantificação de fosfatos por titulação

Para a análise de fosfatos utilizou-se a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Pesou-se aproximadamente 5 g de amostra em uma cápsula de porcelana, acrescentou-se 10 mL de solução de acetato de magnésio ($\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) e evaporou-se até a completa secagem em banho-maria. Carbonizaram-se as amostras em bico de Bunsen e incinerou-se em forno mufla a 550 °C por 6 horas. As cinzas foram dissolvidas em ácido clorídrico (HCl) (1 + 2) e transferidas para um béquer de 400 mL com 80 mL de água. Em seguida, alcalinizaram-se as soluções com hidróxido de amônio (NH_4OH) (1 + 1) e então adicionou-se 10 g de nitrato de amônio (NH_4NO_3). Acidificou-se com ácido nítrico (HNO_3) (1 + 1) e pipetou-se a solução de molibdato de amônio ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$) 0,2 M até a completa precipitação. Aqueceu-se por 1 hora em banho maria (40-45 °C), agitando-se com bastão de vidro. Deixou-se esfriar, filtrou-se e lavou-se o filtrado até este não apresentar reação ácida. Transferiu-se o papel filtro contendo o precipitado para um béquer e dissolveu-se com solução de NaOH 0,2 M, medindo-se o volume utilizado em uma bureta. Adicionou-se duas gotas de fenolftaleína e titulou-se com HCl 0,2 M. O cálculo para quantificação de fosfatos foi realizado através da Equação 2.

$$\text{Fosfatos em anidrido fosfórico (\%)} = \frac{V \times 0,473}{P} \quad (2)$$

Onde V (mL) corresponde à diferença entre o volume de hidróxido de sódio adicionado e o volume de HCl gasto na titulação e P a massa (g) de amostra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Acidez total titulável

Na Tabela 1 estão descritos os resultados obtidos para a análise de acidez titulável das três amostras avaliadas.

Tabela 1 – Teor (%) de acidez titulável nas três amostras de linguiça colonial

Amostra	Teor (%)
A	0,33 ± 0,06 ^c
B	0,45 ± 0,02 ^b
C	0,60 ± 0,02 ^a

Fonte: Das autoras (2020). Média ± desvio padrão relativo. ^{a,b,c} Letras diferentes em uma mesma coluna implicam em diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A partir dos resultados obtidos verificou-se que estes diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$) para as três amostras avaliadas. Percebe-se que a amostra A se apresentou com a menor acidez, seguida da amostra B e, por fim, a amostra C. Sipp, Marchi e Tonial (2017) avaliaram a acidez de linguiças coloniais produzidas e comercializadas no Sudoeste do Paraná e obtiveram valores para acidez dentre 8,45 a 11,26%, valores bem acima dos encontrados nas linguiças avaliadas neste estudo. A baixa acidez dos produtos avaliados pode estar vinculada a um baixo teor de ácido lático, formado pelas bactérias ácido lácticas durante a etapa de fermentação, que para as linguiças coloniais tem uma curta duração. A falta de padronização nas diferentes etapas do preparo das linguiças coloniais podem influenciar diretamente nas características físico-químicas, como o teor de acidez (BONACINA; SILVA; MITTERER-DALTOÉ, 2020).

A acidez dos embutidos cárneos é um fator de grande importância, devido ao fato destes alimentos serem suscetíveis a proliferação de *Clostridium botulinum*, bactéria causadora de botulismo, uma grave intoxicação alimentar. Assim, uma baixa acidez total, conforme observada nas amostras avaliadas, torna o produto mais propício ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos (PIGNATA-VIANA; SANTOS; VIANA, 2019), diminuindo a segurança alimentar. A legislação brasileira não estabelece limite mínimo e/ou máximo para linguiças coloniais em relação à acidez (BRASIL, 2000a). Deste modo, apesar de uma baixa acidez das amostras, não há irregularidade quanto a este parâmetro.

3.2 Amido

Pelo ensaio qualitativo realizado não se detectou a presença de amido nas amostras. Assim, identifica-se que possivelmente, os produtores rurais estão cientes de que a utilização de amido na formulação de linguiças coloniais constitui-se como fraude, pois este ingrediente não está dentre os obrigatórios e/ou opcionais (BRASIL, 2000a). Ainda, a adição de amido é uma prática comum em produtos emulsionados, como salsicha e mortadela, pois auxilia nas características físico-químicas e sensoriais (SOUSA, 2019). De acordo com Brasil (2000b), é permitida uma adição de 1 a 5% de amido em mortadelas e de 1 a 2% em salsichas.

3.3 Fosfatos

Na Tabela 2 estão os resultados obtidos para a quantificação de fosfatos nas três amostras de linguiça colonial avaliadas.

Tabela 2 – Teor de fosfatos (%) nas três amostras de linguiça colonial avaliadas

Amostra	Teor de fosfatos (%)
A	0,86 ± 0,18 ^a
B	0,66 ± 0,04 ^b
C	0,54 ± 0,06 ^b

Fonte: Das autoras (2020). Média ± desvio padrão relativo. ^{a,b,c} Letras diferentes em uma mesma coluna implicam em diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey (p <0,05).

Identifica-se que o maior teor de fosfatos se deu para a amostra A, seguido da amostra B e C, que não diferiram significativamente entre si, mas ambas diferiram da amostra A. Todas as amostras apresentaram teores de fosfatos acima do permitido pela legislação, que é de 0,5% do peso total da amostra (BRASIL, 2019). Assim, um consumo de 100 gramas das linguiças coloniais avaliadas compreenderia, em média, 687 mg de fosfato, correspondendo a 86% da recomendação diária máxima de ingestão de fosfatos, que é de 700 a 800 mg.

Estima-se que em diversos países o consumo seja acima de 1200 mg/dia, sendo aproximadamente 1/3 provenientes de embutidos cárneos. A ingestão excessiva de fosfatos é um fator preocupante para a saúde da população, mas principalmente para pessoas que possuem doenças renais, tendo em vista que a capacidade de excreção se torna prejudicada, ocasionando o acúmulo dos níveis de fosfato e aumento do risco de mortalidade em até 40%. O excesso de fosfatos ainda provoca uma redução na capacidade de absorção de cálcio (PINTON *et al.*, 2019; PINTON *et al.*, 2021).

Gomes (2018) avaliou o teor de fosfatos em seis amostras de uma indústria de carnes processadas através da determinação de pentóxido de

fósforo (P_2O_5) e obteve teores de fosfatos inferiores ao limite permitido pelo regulamento nº 1129/2011 da União Europeia, que estabelece a concentração máxima de 5 g/kg (expressa em P_2O_5).

A função do fosfato compreende aumentar a capacidade de retenção de água e proteger da rancidez oxidativa, aumentando a qualidade do produto e melhorando o sabor. São capazes ainda de sequestrar íons de metais polivalentes, como íons Fe (+III), um importante catalisador de reações oxidativas. Na produção de embutidos curados, os fosfatos e polifosfatos atuam com o cloreto de sódio (NaCl) na extração e solubilização das proteínas miofibrilares, responsáveis pela capacidade de retenção de água e gordura, contribuindo na estabilidade do produto, além de auxiliarem na coagulação e gelatinização das proteínas. Outra função dos fosfatos é a de atuar como dispersantes e emulsionantes sobre as gorduras, de modo a aumentar a maciez e suculência dos produtos (PINTON *et al.*, 2019; SAMPAIO; LOBÃO; ROCCO, 2001; PINTON *et al.*, 2021). Os fosfatos permitidos para uso em alimentos são o fosfato de sódio monobásico, fosfato dissódico, fosfato trissódico, fosfato ácido de potássio, fosfato dipotássico, fosfato tripotássico, fosfato monocálcico, fosfato dicálcico, fosfato tricálcico, fosfato monoamônico, fosfato de amônio dibásico, fosfato dimagnésico, fosfato trimagnésico, pirofosfato ácido de sódio, difosfato trissódico, difosfato tetrapotássico, pirofosfato dicálcico, dihidrogênio difosfato monocálcico, trifosfato pentassódico, trifosfato pentapotássico, polifosfato de sódio, polifosfato de potássio e polifosfato de sódio e cálcio (BRASIL, 2019).

Assim, devido as grandes vantagens que a adição de fosfatos traz aos embutidos, a adição acima da legislação pode ser justificada pela busca de uma maior vida de prateleira. Outro fator que pode contribuir para os resultados obtidos, é a perda de umidade dos produtos durante o tempo de estocagem na prateleira (DEGENHARDT *et al.*, 2021), de modo a concentrar os fosfatos presentes.

Devido a presença de sódio juntamente ao fosfato (tripolifosfato de sódio), estudos que buscam a redução deste sal em produtos embutidos tem sido desenvolvidos, como o de Araya-Quesada *et al.* (2020), no qual observou-se que pode ser possível reduzir até 20% do sódio presente em linguiças sem comprometer sua estabilidade microbiana e de textura. No entanto, apesar da importância do conhecimento dos teores de fosfatos presentes em embutidos, não foram encontrados estudos na literatura nos quais se tenha avaliado o teor de fosfatos em linguiças coloniais.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que as três amostras de linguiça colonial avaliadas possuíam baixo teor de acidez, estando mais propícias à proliferação microbiana patogênica. Em relação ao amido, não se constatou fraude, pois a análise qualitativa demonstrou resultado negativo para todas as linguiças. Já em

relação aos fosfatos, todas as amostras possuíam teor de fosfatos acima do permitido pela legislação (0,5%).

Percebe-se assim que os produtores rurais possuem conhecimento restrito da legislação no que se refere a produção das linguiças coloniais, necessitando de uma maior instrução e atenção em relação aos parâmetros de acidez total e fosfatos, tendo em vista a necessidade de ofertar um produto adequado e seguro ao consumo.

REFERÊNCIAS

AOAC International. **Official Methods of Analysis of AOAC International, Official Method 935.49**. Ed. 20, Rockville, 2016.

ARAYA-QUESADA, Y.; ARAYA-MORICE, A.; ARAYA-VARGAS, S.; REDONDO-SOLANO, M.; MADRIGAL-ARIAS, E.; CUBERO-CASTILLO, E. Reduction of sodium additives in cooked sausages: effect of physicochemical, sensory and microbiological characteristics. **Journal of Food Science and Technology**, v. 57, p. 3051-3059, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04338-0>. Acesso em: 24 jan. 2022.

BELEDELLI, B. D.; RIL, R. D.; TREICHEL, H. Avaliação do salame tipo italiano adicionado de selênio. **Perspectiva**, v. 35, n. 131, p. 57-67, Erechim, 2011. Disponível em: http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/131_220.pdf. Acesso em: 19 ago. 2020.

BONACINA, M.; SILVA, G. S.; MITTERER-DALTOÉ, M. L. Physicochemical quality and consumer discrimination of industrial and traditional fermented sausages. **Food Technology**, v. 50, n. 7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200143>. Acesso em: 25 jan. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada – RDC nº 272, de 14 de março de 2019**, 2019. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3437262/RDC_272_2019_.pdf/b39e2979-4b68-4f9c-adbd-d8be6c0be543. Acesso em: 26 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 22, de 31 de julho de 2000**. 2000a. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abrirArvoreTematicaNew>. Acesso em: 19 ago. 2020.

_____. **Instrução normativa nº 4, de 31 de março de 2000**. 2000b. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematica&codigoTematica=848813&dsHierarquia=undefined645386848789848813&word=Salsicha%7CPadr%C3%A3o%20de%20Identidade%20e%20Qualidade%7CCarnes%20e%20seus%20Derivados%7CLegisla%C3%A7%C3%A3o%20Indexada%20por%20Grandes%20Temas%20>. Acesso em: 19 ago. 2020.

CARDOSO, Maria Fernanda Marcelos. **Adequação da rotulagem e das condições de armazenamento de linguiças de diferentes marcas comercializadas em estabelecimentos varejistas de Uberlândia - MG, Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: [http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/26314/3/Adequa%
c3%a7%c3%a3oRotulagemCondi%
c3%a7%c3%b5es.pdf](http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/26314/3/Adequa%c3%a7%c3%a3oRotulagemCondi%c3%a7%c3%b5es.pdf). Acesso em: 19 ago. 2020.

DEGENHARDT, R.; SOBRAL MARQUES SOUZA, D.; ACORDI MENEZES, L. A.; DE MELO PEREIRA, G. V.; RODRÍGUEZ-LÁZARO, D.; FONGARO, G.; DE DEA LINDNER, J. Detection of Enteric Viruses and Core Microbiome Analysis in Artisanal Colonial Salami-Type Dry-Fermented Sausages from Santa Catarina, Brazil. **Foods**, v. 10, n. 1957, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods10081957>. Acesso em: 24 jan. 2022.

GOMES, Joana Isabel Rocha. **Revisão e validação dos processos produtivos numa indústria de carnes processadas.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, 2018. Disponível em: [https://repositorium.sdum.uminho.pt/
bitstream/1822/59820/1/Disserta%
c3%a7%c3%a3o%20-%20Joana%20Isabel%20R%20Gomes.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/59820/1/Disserta%
c3%a7%c3%a3o%20-%20Joana%20Isabel%20R%20Gomes.pdf). Acesso em: 22 nov. 2020.

HENNING, Katiana. **Embutidos cárneos fermentados produzidos em Francisco Beltrão, Paraná: avaliação físico-química, microbiológica e perfil de resistência bacteriana.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2019. Disponível em: [http://131.255.84.103/bitstream/
tede/4370/5/Katiana_Henning_2019.pdf](http://131.255.84.103/bitstream/tede/4370/5/Katiana_Henning_2019.pdf). Acesso em: 19 ago. 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** IV edição, 2008. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/
editorinplace/
ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf). Acesso em: 26 ago. 2020.

LEE, H.; CHOE, J.; YONG, H. I.; LEE, H. J.; KIM, H.; JO, C. Combination of sea tangle powder and high-pressure treatment as an alternative to phosphate in emulsion-type sausage. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 42, n. 9, 2018. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.5713%2Fajas.17.0675>. Acesso em: 24 jan. 2022.

LEE, S.; LEE, H.; KIM, S.; LEE, J.; HA, J.; CHOI, Y.; OH, H.; CHOI, K.; YOON, Y. Microbiological safety of processed meat products formulated with low nitrite concentration – A review. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 31, n. 8, p. 1073-1077, 2018. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.5713%2Fajas.17.0675>. Acesso em: 24 jan. 2022.

PIGANATA-VIANA, Mirelle Costa; SANTOS, Juliana Silva; VIANA, Pablo Teixeira. Epidemiologia e fatores de riscos relacionados à intoxicação alimentar causada por *Clostridium botulinum*: uma revisão narrativa. **Clin. Biomed. Res.**, v. 39, n. 2, 2019. Disponível em: [https://www.seer.ufrgs.br/hcpa/
article/viewFile/85961/pdf](https://www.seer.ufrgs.br/hcpa/article/viewFile/85961/pdf). Acesso em: 22 nov. 2020.

PINTON, Mariana Basso. **Aplicação de ultrassom como estratégia para redução de fosfato em emulsões cárneas**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/16765/DIS_PPGCTA_2019_PINTON_MARIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 26 ago. 2020.

SAMPAIO, Geni Rodrigues; LOBÃO, Vera Lucia; ROCCO, Sylvio Cesar. Uso de fosfatos como aditivos alimentares na redução de exsudato e nos atributos sensoriais da carne do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 27, n. 1, p. 97-107, 2001. Disponível em: <https://www.pesca.sp.gov.br/boletim/index.php/bip/article/view/695/679>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SERRANO, N. S.; ZWEIFEL, C.; CORTI, S.; STEPHAN, R. Microbiological quality and presence of foodborne pathogens in raw milk cheeses and raw meat products marketed at farm level in Switzerland. **Italian Journal of Food Safety**, v. 7, n. 7337, 2018. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.4081%2Fijfs.2018.7337>. Acesso em: 24 jan. 2022.

SIPP, Maristela Dambros; MARCHI, João Francisco; TONIAL, Ivane Benedetti. Características químicas, físico-químicas e qualidade microbiológica de linguiça colonial produzida e comercializada na microrregião do município de Itapejara d'Oeste/PR. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 8, n. 1, p. 142-155, Campo Mourão, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfrpr.edu.br/rebrapa/article/view/3839/pdf>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SOUSA, Lara Teixeira Ferreira. **Características físico-químicas de salsichas e mortadelas de frango comercializadas na cidade de João Pessoa - PB**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1546/1/tcc_larateixeiraferreiraesousa.pdf. Acesso em: 19 ago. 2020.

VIDAL, Vitor Andre Silva. **Efeito da redução de cloreto de sódio e fosfato sobre as propriedades funcionais de emulsões cárneas adicionadas de sais substitutos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/255102/1/Vidal_VitorAndreSilva_M.pdf. Acesso em: 19 ago. 2020.