

Análise microbiológica de três tipos de linguiça suína artesanal em diferentes períodos de armazenamento

Microbiological analysis of three types of artisan pork sausage during different storage periods

Natália Rafaela Silva¹; Jefferson Geraldo Pereira²; Maria Clara Grossi Andrade²

1 Bacharel em Medicina Veterinária. Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

E-mail: nataliars@unipam.edu.br (autora correspondente).

2 Médica Veterinária. Mestre em Ciência Animal. Docente no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

Resumo: O aumento da demanda por alimentos processados aumenta também a preocupação com a segurança dos alimentos, devido à manipulação excessiva durante a fabricação, a possibilidade de contaminação do produto e, conseqüentemente, menor tempo de prateleira. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o crescimento de bactérias deteriorantes pela contagem total de bactérias mesófilas e *Pseudomonas* spp., em três tipos de linguiça suína artesanal frescal: padrão, apimentada e bacon com queijo, produzidas de forma artesanal no município de Patos de Minas. Foram avaliadas nove amostras em três diferentes tempos de armazenamento, sendo três do dia de produção (dia zero), três do terceiro dia pós-produção e três amostras do sexto dia pós-produção. Os resultados obtidos em relação ao crescimento de bactérias mesófilas variaram de $1,1 \times 10^2$ UFC/g a $8,3 \times 10^6$ UFC/g de acordo com o tipo de linguiça e o tempo após a produção, sendo que, a partir do dia 3 pós-produção, os valores eram superiores aos padrões permitidos pela legislação atual. Para *Pseudomonas* spp. houve o aumento expressivo da contagem microbiana no sexto dia pós-fabricação, tanto na linguiça padrão quanto na de bacon e queijo. A linguiça apimentada apresentou pouco crescimento microbiano nos três períodos avaliados. Concluiu-se que, a partir do terceiro dia após a produção dos embutidos, a contagem total de mesófilos apresentou valores acima dos considerados seguros pela legislação vigente em todos os tipos de linguiça estudados, sugerindo que o tempo de prateleira desses produtos não deve ser superior a dois dias.

Palavras-chave: bactérias; deterioração; produtos cárneos; tempo de prateleira.

Abstract: The increasing demand for processed foods also increases concern about food safety due to excessive handling during manufacturing, the possibility of product contamination, and consequently, a shorter shelf life. The objective of this study was to evaluate the growth of deteriorating bacteria by total mesophilic bacteria and *Pseudomonas* spp. count in three types of artisan fresh pork sausages: standard, spicy, and bacon with cheese, produced by hand in the municipality of Patos de Minas. Nine samples were evaluated at three different storage times, with three samples taken on the day of production (day zero), three on the third day post-production, and three samples on the sixth day post-production. The results obtained regarding the growth of mesophilic bacteria ranged from 1.1×10^2 CFU/g to 8.3×10^6 CFU/g depending on the type of sausage and the time after production, and from the third day post-production, the values were higher than the standards allowed by current legislation. For *Pseudomonas* spp., there was a significant increase in microbial count on the sixth day post-fabrication, in both standard and bacon and cheese sausages. The spicy sausage had little microbial growth in all three periods evaluated. It was concluded that, from the third day after the production of the sausages, the total

mesophilic count presented values above those considered safe by current legislation in all types of sausages studied, suggesting that the shelf life of these products should not exceed two days.

Keywords: bacteria; deterioration; meat products; shelf life.

1 INTRODUÇÃO

Embutidos cárneos são produtos elaborados com carnes ou outros tecidos comestíveis, podendo ou não ser curados, defumados ou dessecados, envoltos por membranas ou plástico apropriado (BRASIL, 2017). Nos embutidos frescos, a qualidade está diretamente ligada à qualidade da matéria-prima e às boas práticas de manufatura e armazenamento (JAWETZ; ADELBERG, 2006). Entre os embutidos, a linguiça é um dos produtos cárneos mais produzidos no Brasil, possivelmente porque sua produção utiliza poucos aparelhos e que são de baixo custo (MILANI *et al.*, 2003).

Entende-se que linguiça é o produto cárneo obtido de carnes cominuídas das diferentes espécies animais, condimentado, com adição ou não de ingredientes, embutidos em envoltório natural ou artificial e submetido a processo tecnológico específico (BRASIL, 2017). Os embutidos artesanais são produtos cárneos produzidos de maneira artesanal em domicílios e pequenas indústrias (RITTER *et al.*, 2003).

Com o aumento do consumo desse tipo de produto, aumenta também a preocupação com a segurança de alimentos, visto que podem se tornar um veículo de doenças com risco à saúde pública. Cada vez mais o consumidor procura alimentos com qualidade microbiológica, fazendo com que a cadeia produtiva produza alimentos seguros com excelente qualidade (BEZZERA; MARTINS, 2008).

A deterioração da carne e dos produtos cárneos deve-se principalmente ao crescimento bacteriano em sua superfície. As condições de estocagem determinam o tipo de microrganismo deteriorante que se desenvolverá nos produtos resfriados. Apesar de aumentarem o tempo de estocagem das carnes, as baixas temperaturas (sem o congelamento) ainda permitem o desenvolvimento de algumas bactérias psicrotróficas (HOLLEY; GILL, 2005).

A contagem em placas de microrganismos mesófilos é utilizada como indicador de qualidade de alimentos, indicando as condições de boas práticas durante a fabricação e informações sobre sua vida útil e possíveis alterações sensoriais. A maioria dos microrganismos patogênicos também fazem parte do grupo dos mesófilos (SILVA, 2002).

Em temperaturas baixas, sob condições aeróbias, a microbiota envolvida na deterioração da carne é tomada por bactérias do gênero *Pseudomonas* spp. (LAWRIE, 2005). São bactérias Gram negativas, bastonetes móveis que, quando se multiplicam no alimento cárneo, podem resultar em odores e sabores questionáveis, mesmo em pequenas quantidades (HOLLEY; GILL, 2005).

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), os estabelecimentos que fabricam produtos de origem animal só podem expedir ou comercializar produtos que estejam devidamente rotulados e de

forma visível (BRASIL, 2017). No caso das linguiças artesanais produzidas e comercializadas em açougues, em muitos casos, os produtos são expostos nos balcões a granel, sem a adequada rotulagem e sem informações sobre data de fabricação e prazo de validade.

De acordo com a Resolução Estadual SES 6693/2019, os estabelecimentos que fabricam produtos artesanais devem fabricar os produtos para venda diária no próprio estabelecimento, sendo vedado o congelamento para venda posterior (MINAS GERAIS, 2019). A legislação municipal estabelece que produtos artesanais produzidos com carne suína devem ser produzidos e comercializados em, no máximo, dois dias (PATOS DE MINAS, 2018).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento microbiano em três tipos de linguiça suína artesanal produzidas em açougues de Patos de Minas (MG), através da avaliação da microbiota responsável pela deterioração de derivados cárneos, *Pseudomonas* spp. e bactérias mesófilas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas três amostras de três variedades de linguiça suína artesanal: picante, padrão e bacon com queijo, cujos ingredientes utilizados estão descritos na Tabela 1.

As amostras foram avaliadas no dia de fabricação (dia zero) e após armazenamento por três e seis dias sob refrigeração.

As amostras foram coletadas no dia de produção, caracterizado como dia 0 (zero). Imediatamente após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas, lacradas e

identificadas, em câmara fria do próprio estabelecimento até serem levadas ao laboratório. No transporte, foram mantidas sob refrigeração em caixa térmica com gelo até serem encaminhadas ao Laboratório do Bloco D, de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

Tabela 1: Ingredientes presentes nas amostras de diferentes tipos de linguiças suína artesanal produzidas em açougue no município de Patos de Minas

Ingrediente	Linguiça		
	Picante	Padrão	Bacon e queijo
Alho	X	X	X
Sal	X	X	X
Pimenta bode	X		
Bacon			X
Queijo Minas			X

X = Contém o ingrediente na composição da linguiça.

Nos dias da análise, foram pesados 25 g de cada amostra, adicionados a 225 ml de água peptonada e homogeneizados por aproximadamente 60 segundos com o auxílio de um bastão de vidro e, em seguida, foram feitas diluições seriadas em tubos contendo 9 ml de água peptonada, caracterizando as diluições até 10^{-3} .

A metodologia utilizada foi a prevista pela APHA 08:2015 para contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos. De cada diluição preparada, 0,1 ml foram pipetados em placas de Petri contendo ágar *Plate Count Agar* (PCA) e posteriormente espalhados com o auxílio de alça de Drigalsky. Em seguida, foram incubados em estufa a $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 h, para posterior leitura dos

resultados com o auxílio de um contador de colônias.

Para a contagem presuntiva de *Pseudomonas* spp., utilizou-se a metodologia prevista pela ISO 13720:2010. Das três diluições previamente preparadas, realizou-se plaqueamento em superfície de 0,1 ml de cada diluição, em placas de Petri contendo ágar *Pseudomonas* suplementado com Cefalotina, Fusidato e Ceftriaxona (CFC). Em seguida, as placas foram incubadas a 37°C ±1°C por 48 horas. A confirmação foi avaliada pela contagem do crescimento de colônias fluorescentes a partir da leitura em câmara própria.

Os resultados foram avaliados por meio de estatística descritiva através de gráficos e tabelas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise de bactérias mesófilas das amostras de linguiça suína artesanal frescal foram obtidas contagens de $1,1 \times 10^2$ UFC/g a $8,3 \times 10^6$ UFC/g (Tabela 2).

Tabela 2: Contagem total de bactérias mesófilas (UFC/g) em três tipos de linguiças suína artesanal produzidas em açougue e avaliadas em três dias diferentes após a produção

Tipo de Linguiça	Dia 0	Dia 3	Dia 6
Picante	$1,0 \times 10^2$	$1,4 \times 10^4$	$6,4 \times 10^5$
Padrão	$3,1 \times 10^4$	$1,7 \times 10^6$	$3,1 \times 10^6$
Bacon e queijo	$7,8 \times 10^5$	$2,9 \times 10^6$	$8,3 \times 10^6$

Os resultados apresentaram variações de crescimento desde o dia 0 no qual foi feita a produção das linguiças até o sexto dia após sua produção. De acordo com os resultados obtidos, as amostras de linguiça acrescida de bacon e queijo

tiveram o maior crescimento de colônias, principalmente no sexto dia após sua produção, quando comparadas às amostras 1 e 2.

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 724/2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o limite de contagem total de mesófilos para embutidos crus está $10^5 - 10^6$ UFC/g dentro do plano de três classes. Valores superiores a esses já se supõem apresentar riscos de estar deteriorado ou se deteriorando, além de ter suas características nutricionais e sensoriais prejudicadas, o que torna o alimento impróprio para comercialização e consumo.

Pelos resultados expressos em Base log ilustrados na Figura 1, pode-se observar que houve um aumento mais expressivo da contagem de mesófilos entre os dias pós-produção nas linguiças picantes. Já a linguiça acrescida de queijo e bacon apresentou uma alta taxa de contaminação inicial e teve crescimento menos expressivo durante os dias estudados.

A ação antimicrobiana de alguns tipos de pimenta e seus compostos em produtos cárneos já são bem estudadas, mas esse efeito dependerá do tempo e forma de armazenamento, da contaminação inicial e do tipo de pimenta (OLIVAS-MÉNDEZ *et al.*, 2022).

O armazenamento em condições higiênico-sanitárias inadequadas, assim como as condições de higiene precárias dos locais de abate, processamento, exposição e comercialização, bem como dos manipuladores em geral, também são fatores que contribuem para a contaminação das carnes e seus derivados (SABIONI *et al.*, 1999; LUNDGREN *et al.*, 2009).

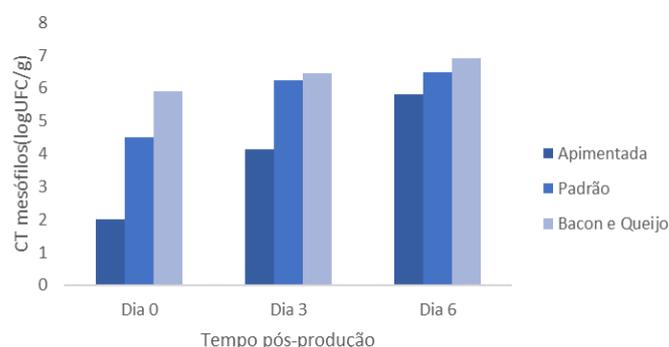


Figura 1: Contagem de Bactérias Mesófilas em UFC/g em três tipos de linguiça suína artesanal fabricadas em açougue, referente aos dias 0, 3 e 6 após a produção

Produtos cárneos embutidos comumente apresentam carga microbiana elevada de microrganismos mesófilos devido ao intenso manuseio e aos equipamentos e condimentos potencialmente contaminados. Alimentos que não contém padrões estabelecidos para contagem microbiana total devem ser analisados e mantidos sob refrigeração constante. Aqueles destinados ao consumo humano com populações microbianas da ordem de 10^6 UFC/g tem maior possibilidade de apresentar microrganismos deterioradores e/ou patógenos e alterações sensoriais (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Nutrientes presentes nas carnes apresentam condições satisfatórias para um excelente meio para o desenvolvimento de bactérias deteriorantes e organismos patogênicos (HOLLEY; GILL, 2005). Em temperaturas de resfriamento, em torno de zero e 4°C e sob condições aeróbias, a microbiota deteriorante da carne é dominada por *Pseudomonas* spp. (LAWRIE, 2005).

Na Tabela 3, tem-se o resultado da contagem de *Pseudomonas* spp., em UFC/g.

Tabela 3: Contagem total em UFC/g de bactérias *Pseudomonas* spp. em três tipos de linguiça suína artesanal produzidas em açougue e avaliadas nos dias 0, 3 e 6 após a produção

Tipo de linguiça	Dia 0	Dia 3	Dia 6
Picante	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$
Padrão	$1,0 \times 10^1$	$2,0 \times 10^1$	$5,4 \times 10^6$
Bacon e queijo	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$>5,6 \times 10^6$

A amostra de linguiça picante apresentou crescimento irrelevante no período estudado. Porém, as amostras de linguiça padrão e de bacon e queijo obtiveram aumento no crescimento do microrganismo no sexto dia pós-produção conforme ilustrado na Figura 2.

As bactérias *Pseudomonas* spp. são bactérias comumente encontradas no solo e na água e muito encontradas em carnes. Porém, hoje representam menos de 7% dos microrganismos responsáveis pela deterioração da carne, já que muitas espécies foram transferidas para pelo menos 13 outros gêneros bacterianos (JAY *et al.*, 2009). Um dos fatores importantes para o crescimento dos *Pseudomonas* na linguiça se dá por esse alimento ser mantido refrigerado e conservado em condições de aerobiose.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE TRÊS TIPOS DE LINGUIÇA SUÍNA ARTESANAL EM DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO

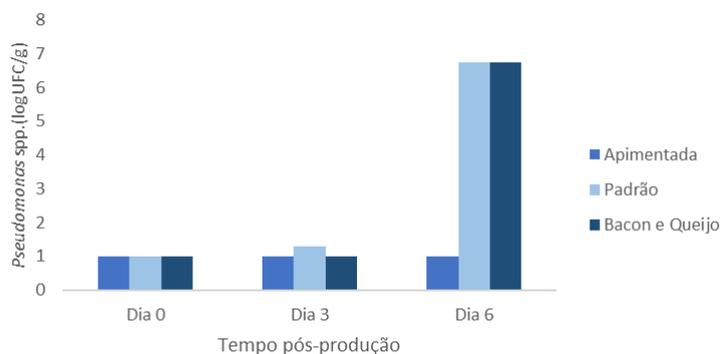


Figura 2: Contagem de *Pseudomonas* spp. em UFC/g em três tipos de linguiça suína artesanal fabricadas em açougue, referente aos dias 0, 3 e 6 após a produção

As linguiças picantes foram produzidas com um alto teor de pimenta bode e, nessa amostra, foi observado o crescimento irrelevante quando comparado às amostras de linguiça padrão e bacon e queijo. Isso pode ser explicado devido às propriedades antimicrobianas apresentadas por algumas pimentas, como a utilizada nesse estudo, que é parte do gênero *Capsicum* (CARVALHO *et al.*, 2010; KAPPEL, 2007).

O potencial crescimento de bactérias na amostra bacon acrescida de queijo pode estar relacionado principalmente por esses ingredientes já estarem provavelmente com alta carga microbiana, além de serem excelente fonte de nutrientes juntamente com a carne (LOGUERCIO; ALEIXO, 2001; SALOTTI *et al.*, 2006).

Na região de Minas Gerais, onde o trabalho foi desenvolvido, o consumo de queijo fabricado com leite cru é muito difundido, como o queijo minas artesanal e, como foi esse o tipo de queijo utilizado nos ingredientes para a produção desse tipo de linguiça, esse também pode ser um fator que explica o maior crescimento microbiano na amostra contendo queijo.

De acordo com as legislações estadual e municipal, os estabelecimentos que fabricam produtos artesanais devem

fabricar os produtos para venda diária ou no máximo até dois dias e no próprio estabelecimento.

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que, a partir do terceiro dia após a produção dos embutidos, a contagem total de mesófilos apresentou valores acima dos considerados seguros pela legislação vigente em todos os tipos de linguiça estudados. Sugere-se que o tempo de prateleira desses produtos não seja superior a dois dias.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 274, de 6 de julho de 2022.** Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, 2022.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** Washington DC: Amer Public Health Assn. 5. ed. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº**

9.013 de 31 de março de 2017.

Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Brasília, 2017.

BEZZERA, W. I.; MARTINS, T. D. D. Análise dos Pontos Críticos em uma unidade frigorífica de abate de suínos em Igarassu - PE. *In: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA*, 3., 2008, Bananeiras - PB. **Anais [...]**. Bananeiras - PB: Editora Verde, 2008.

CARVALHO, H. H.; WIEST, J. M.; CRUZ, F. T. Atividade antibacteriana *in vitro* de pimentas e pimentões (*Capsicum* sp.) sobre quatro bactérias toxinfecivas alimentares. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Maringá, v. 12, n. 1, p. 8-12, jan. 2010.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

HOLLEY, R. A.; GILL, C. O. Usos da embalagem em atmosfera modificada para carnes e produtos cárneos. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES*, 3., 2005, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ITAL, 2005.

ISO 13720. Meat and meat products: enumeration of presumptive *Pseudomonas* spp. 1. ed. Suíça: The International Organization for Standardization, 2010.

JAY, J.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Microbiologia moderna de los alimentos**. 5. ed. Zaragoza: Editorial Acribia S. A., 2009.

JAWETZ, M.; ADELBERG, E. **Microbiologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

KAPPEL, V. D.; COSTA, G. M.; SCOLA, G.; SILVA, F. A.; LANDELL, P. V.; SOUZA, D. G.; VANZ, D. C.; REGINATTO, F. H.; MOREIRA, J. C. Phenolic content and antioxidant and antimicrobial properties of fruits of *Capsicum baccatum* L. var. pendulum at different maturity stages. **Journal of Medicinal Food**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 267-274, 2007.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2005. 384 p.

LOGUERCIO, A. P.; ALEIXO, J. A. G. Microbiologia de queijo tipo Minas Frescal produzido artesanalmente. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1063-1067, 2001.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Profile of the hygienic-sanitary quality of bovine meat marketed at free markets and public markets of João Pessoa/PB-Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 113-119, 2009.

MARTINS, E. S.; REIS, N. E. V. Determinação de coliformes e *Staphylococcus coagulase* positiva em queijos Minas Frescal. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa - PR, v. 6, n. 2, p. 842-851, 2012.

MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M.; PAZ, P. B.; BELLÉ, M.; TERRA, N. N. Bioproteção de linguiça de frango. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 161-166, maio 2003.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. **Resolução SES/MG nº 6693, de 29 de março de 2019**. Regulamento Técnico de Boas Práticas para estabelecimentos que realizam comércio varejista de carnes, no âmbito do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2019.

PATOS DE MINAS. Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Sustentável. **Decreto 4493, de 3 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a normatização da produção de produtos cárneos no município de Patos de Minas. Patos de Minas, 2018.

RITTER, R.; SANTOS, D.; AGOSTINI, F. S.; CARBONI, A. N.; BERGMANN, G. P. Microbiologia contaminante e patogênica de linguiça (salame) colonial, analisadas em quatro períodos distintos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 113, p. 60-66, 2003.

SABIONI, J. G.; MAIA, A. R. P.; LEAL, J. A. Avaliação microbiológica de linguiça fresca comercializada na cidade de Ouro Preto - MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 31, p. 110-113, abril/maio 1999.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 171-175, 2006.

SILVA, M. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema *simplate***. 2002. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

OLIVAS-MÉNDEZ, P.; CHÁVEZ-MARTÍNEZ, A.; SANTELLANO-ESTRADA, E.; ASOREY, L. G.; SÁNCHEZ-VEJA, R.; RENTERÍA-MONTECUBIO, A. L.; CHPAVEZ-FLORES, D.; TIRADO-GALLEGOS, J. M.; MÉNDEZ-ZAMORA, G. Antioxidant and antimicrobial activity of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) and garlic (*Allium sativum*) essential oils and chipotle pepper oleoresin (*Capsicum annum*) on beef hamburgers. **Foods**, [S. l.], v. 11, n. 14, p. 1-15. 2022.