

ELIZABETH SOBREIRA LIMA

Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte, FMJ, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

CÍCERA VANESSA SOBREIRA LIMA

Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte, FMJ, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

DÁRCIO LUIZ DE SOUSA JÚNIOR

Universidade Regional do Cariri, URCA, Crato, CE, Brasil.

ANA EMÍLIA FORMIGA MARQUES

Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte, FMJ, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

*Recebido em fevereiro de 2020.
Aprovado em agosto de 2020.*

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CARNES DE HAMBÚRGUERES BOVINOS

RESUMO

Diversos alimentos possuem nitrito e nitrato em sua composição e busca pelos mesmos é constante. Objetivou-se avaliar parâmetros físico-químicos e teor de nitrito e nitrato de carnes de hambúrgueres. Estas (amostras 1, 2 e 3) foram coletadas em supermercados e transportadas para o laboratório de forma semelhante à do consumidor, cada uma de determinada marca. A pesquisa foi realizada em triplicada com os reagentes nitrito e nitrato de sódio, onde teor destes foi determinado conforme a legislação brasileira, as cinzas pela calcinação em mufla (550°C), o pH por um pH-metro digital, a umidade pelo método da estufa (105°C) e o perfil lipídico pelo método Blighdyer. As três amostras demonstraram teores de nitrito acima do permitido. Os testes físico-químicos apresentaram alterações para cinzas, umidade e lipídeos. Uma das amostras apresentou pH impróprio e outra excedeu o teor de lipídeo permitido. O estudo revela que há necessidade de um controle de qualidade mais intenso, fortalecendo a Inspeção Sanitária nas fiscalizações da produção nas indústrias.

Palavras-Chave: análise físico-química; hambúrgueres; nitrato; nitrito.

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF MEAT BOVINE HAMBURGERS

ABSTRACT

Several foods have nitrite and nitrate in their composition and the search for them is constant. The objective was to evaluate physical-chemical parameters and nitrite and nitrate content of hamburger meat. These (samples 1, 2 and 3) were collected in supermarkets and transported to the laboratory in a similar way to that of the consumer, each of a certain brand. The research was carried out in triplicate with the reagents nitrite and sodium nitrate, where their content was determined according to Brazilian legislation, the ash by calcination in a muffle furnace (550 ° C), the pH by a digital pH-meter, the humidity by the method greenhouse (105 ° C) and the lipid profile using the Blighdyer method. The three samples showed levels of nitrite above the permitted level. Physical-chemical tests showed changes to ash, moisture and lipids. One of the samples showed an improper pH and another exceeded the permitted lipid content. The study reveals that there is a need for more intense quality control, strengthening the Sanitary Inspection in the inspection of production in the industries.

Keywords: physical-chemical analysis; hamburgers; nitrate; nitrite.

INTRODUÇÃO

A busca constante por produtos alimentícios mais práticos e de fácil preparo tem trazido novidades para o comércio (TREVISAN et al., 2016). Nota-se que o consumo de produtos cárneos como salsichas, linguiças, hambúrgueres, mortadelas e outros, tornaram-se parte do hábito alimentar considerável na mesa dos consumidores brasileiros (FILHO, BISCONTINI e ANDRADE, 2004).

Os hambúrgueres são produtos cárneos de simples e rápido preparo e caracterizam uma demanda significativa, consumidos por todas as classes sociais (OLIVEIRA et al., 2013). Em prateleiras de supermercados, observa-se que é a principal escolha do brasileiro, na forma crua ou congelada (TREVISAN et al., 2016) e tem sido relatado que o alto consumo desses produtos industrializados, como também, bacon e linguiças, está relacionado a uma maior incidência de diabetes tipo 2 (LEONARDI et al., 2009).

De acordo com os padrões físico-químicos, o hambúrguer de carne bovina cru deve conter 63,6 % de água, 16,2 g de lipídeos e 2,9 g de cinzas totais para estarem dentro dos padrões da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011). O pH de um hambúrguer ideal para o consumo varia de 5,8 a 6,2. Para hambúrguer com pH de 6.4 indica-se o consumo imediato e pH acima de 6.4 demonstra início do processo de decomposição da carne (HAUTRIVE et al., 2008).

Os nitratos e os nitritos são aditivos utilizados em alimentos embutidos e carnes curadas, com o objetivo de fixar a cor, conferir sabor e aroma característicos (SOARES, FERREIRA e MARCHIORO, 2014). Também apresentam propriedades antioxidantes que evitam a rancidez e retardam a oxidação lipídica e agem inibindo ou retardando o crescimento de microrganismos como o *Clostridium botulinum*, prolongando assim, a validade do produto para o consumo (SCHEIBLER, MARCHI e SOUZA, 2013).

Os nitratos são pouco tóxicos para os seres humanos, porém um consumo excessivo de alimentos com sais de nitrito e nitrato de sódio pode expor o indivíduo a alguns tipos de câncer e a sua toxicidade está atribuída significativamente a sua redução a nitrito (CAMPOS et al., 2012; ADAMI et al., 2015). Della Valle et al. (2013) relatam em sua pesquisa que o nitrito de origem animal pode aumentar o risco de carcinoma de células renais (CCR) e Catsburg et al. (2014) destacam o risco do câncer de bexiga também relacionado ao consumo de nitrito.

O nitrito pode reagir e formar compostos nitrosos como as nitrosaminas e nitroamidas, o qual possui grande potencial carcinogênico. É importante ressaltar que a ingestão abusiva de nitrito e nitrato na dieta pode proporcionar efeitos nocivos, como a formação de meteglobinemia, que é produzida por oxidação da hemoglobina pelo nitrito, sendo as crianças mais susceptíveis a essa síndrome (síndrome do bebê azul). Esta doença causa o impedimento do transporte de oxigênio dos alvéolos para os tecidos, podendo levar o paciente à morte (ANDRADE, 2004; KREUTZ et al., 2012.; ZAMRIK, 2013).

Adami et al. (2015) e Silva et al. (2009) pontuam que a legislação brasileira permite a adição de sais de nitrito e nitrato de sódio até os valores máximos de 0,015g/100g e 0,03g/100g, respectivamente, os quais permitem a conservação desses alimentos. Porém, alguns autores relatam que derivados de carne de fabricação nacional apresentam, na maioria das vezes, níveis de nitrito e nitrato não conformes com o permitido pela legislação (ADAMI et al., 2015; SCHEIBLER, MARCHI e SOUZA, 2013; SOARES, FERREIRA e MARCHIORO, 2014).

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade de carnes de hambúrgueres bovinos de diferentes marcas comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte- CE, analisando as concentrações de nitrito e nitrato e os parâmetros físico-químicos: pH, umidade, cinzas e perfil lipídico.

METODOLOGIA

As amostras foram adquiridas em supermercado atacadista de grande porte. Foram escolhidas as três marcas mais comercializadas na região, identificadas como 1, 2 e 3. Para essa seleção foi questionado ao estabelecimento quais eram a mais vendidas, a partir disso foram obtidas uma amostra de cada uma com a embalagem íntegra, Foi utilizado o método de cocção padronizado pelos Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes (1981), para auxiliar na determinação das alterações das características sensoriais de aparência, odor, textura e sabor.

A umidade foi determinada pelo Método da estufa I, o qual se fundamenta na perda de umidade e substâncias voláteis a 105 °C (ANDRADE, 2006). As cinzas foram determinadas pela calcinação em mufla (Quimis) a 550-600°C durante cinco horas de acordo com o método 900.02A da Association of Analytical Communities (AOAC, 2000). O teor lipídico foi determinado pelo método de BlighDyer.

O pH foi determinado conforme o método do potenciômetro II, que representa a concentração de íons hidrogênio em um material. Sua determinação foi feita com o uso de potenciômetro utilizando pHmetro digital da marca Quimis e modelo Q400AS.

As análises para quantificação dos teores de nitrato e nitrito foram realizadas em triplicata, seguindo metodologia de Rosa et al. (2013), a partir do qual foram elaboradas as curvas padrão de nitrito e nitrato em diferentes concentrações a partir da medida de absorbância de 355 nm para o nitrito de sódio e 302 nm para o nitrato de sódio. No branco foi-se utilizada água destilada. Após a realização da curva padrão, as amostras foram homogeneizadas em almofariz e pistilo até a obtenção de uma massa homogênea. Pesou-se cerca de 10 g de cada amostra, misturou-se com 50 mL de água destilada, filtrou-se e completou-se o volume com água destilada para 100 mL em balão volumétrico. Em seguida, fez-se leitura em espectrofotômetro UV-Visível da marca Quimis e modelo 0898DRM nos comprimentos de onda 355nm e 302 nm para nitrito e nitrato de sódio, respectivamente.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, e os dados obtidos na análise físico-química das três formulações dos hambúrgueres foram analisados através de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para a comparação das médias entre as amostras, utilizando-se um nível de significância de 5%. Para a análise dos dados foi utilizado o programa BioEstat 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade físico-química de produtos cárneos concede um bom padrão higiênico-sanitária e devem ser obedecidas desde o período pré-abate até o momento do consumo final (CONCEIÇÃO e GONÇALVES, 2009). Devido à importância desses parâmetros, além de dosar o teor de nitrito e nitrato, também foram realizadas análises físico-químicas nas amostras de hambúrgueres. Calculou-se o percentual de água (umidade), concentrações de lipídeos, acidez (pH) e o teor de (Cinzas) de cada amostra.

Tabela 1 - Determinação de Cinzas, umidade, lipídeos e pH comparados com valores permitidos pela legislação brasileira.

AMOSTRA	CINZAS	% PERMITIDO	UMIDADE	% PERMITIDO	LIPÍDEOS	% PERMITIDO	PH
1	2,12 %	2,9 %	70,83 %	63,6 %	18,67 %	16,2 %	6,6
2	3,00 %	2,9 %	72,3 %	63,6 %	5,72 %	16,2 %	6,4
3	2,23 %	2,9 %	67,23 %	63,6 %	10,37 %	16,2 %	6,1

Tabela 2 - Análise estatística ANOVA e diferença de médias.

AMOSTRA	CINZAS	UMIDADE	LIPÍDEOS	NITRITO	NITRATO
1 E 2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	N. S	< 0,01
1 E 3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	N. S	< 0,01
2 E 3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01

Tabela 3 - Concentrações de Nitrito e Nitrato de sódio comparados com valores permitidos pela legislação brasileira.

AMOSTRA	NITRITO	% PERMITIDO	NITRATO	% PERMITIDO
1	0,017g/100g	0,015g/100g	0,02g/100g	0,03g/100g
2	0,022g/100g	0,015g/100g	0,01g/100g	0,03g/100g
3	0,020g/100g	0,015g/100g	0,017g/100g	0,03g/100g

De acordo com os resultados obtidos na determinação de cinzas dos hambúrgueres analisados, obteve-se diferenças significantes ($P < 0,05$) para as três amostras (Tabela 2). De acordo com a tabela 1, a amostra com maior percentual de cinzas foi a amostra 2 com (3,00%), ultrapassando somente 0,1% do percentual permitido, as amostras 1 e 3 estão dentro das concentrações permitidas mediante a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos que permiti até 2,9% de cinzas para carnes de hambúrgueres.

Borba et al. (2013) trabalhando com hambúrgueres de carne bovina e de frango em diferentes temperaturas, relatam que o hambúrguer bovino apresentou maior teor de cinzas pelo método micro-ondas (4,32%), frito (3,85%) e assado (3,49%) de cinzas. Pinheiro et al. (2008) encontraram em seu estudo com carne ovina in natura 1.15% de cinzas. De acordo com esses estudos, observa-se que os resultados obtidos neste trabalho são significantes e o teor de cinzas não estão irregulares.

Para umidade, os teores encontrados mostraram que todas as amostras estão acima do percentual permitido de 63,6% (TACO, 2011), amostra 1 com 70,83%, amostra 2 com 72,3% e a amostra 3 com 67,23% (Tabela 1). De acordo com a análise estatística ANOVA de diferença das médias da umidade, todas as amostras revelaram significância com $P < 0,05$ (Tabela 2).

Pinheiro et al. (2008) encontraram na carne ovina in natura (74,05%) de umidade, onde se aproxima dos percentuais encontrados nas três amostras deste trabalho. Conceição e Gonçalves (2009) afirmam que 40% das amostras de carne moída apresentaram inconformidade para os valores de umidade encontrados. Os resultados de Hautrive et al. (2008); e Borba et al. (2013) também corroboram com os resultados deste estudo.

De acordo com a tabela 1, o percentual lipídico da amostra 1 destaca-se com teor de 18,67% não obedecendo as concentrações permitidas. As demais amostras estão dentro dos parâmetros, pois não ultrapassam 16,2% que é o valor permitido (TACO, 2011) e a diferença entre as médias das três amostras foram significantes $P < 0,05$ (Tabela 2). Borba et al. (2013), trabalhando na avaliação físico-química de hambúrgueres submetidos a diferentes processamentos térmicos, também obtiveram diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) para hambúrgueres de carne bovina, o que torna os resultados semelhantes aos achados desta pesquisa. Em 2008, Hautrive e colaboradores, fazendo uma análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz, relatam em seu trabalho que o hambúrguer bovino possui 3,5 vezes mais lipídio do que o hambúrguer de avestruz.

Ao analisar o pH obtido de cada amostra, observa-se que a amostra 3 está apta ao consumo humano com pH 6,1 e a amostra 2 com pH 6,4 indicando o consumo imediato. A amostra 1 com pH 6,6 mostra-se acima dos limites de qualidade, estando imprópria ao consumo (Tabela 1). Hautrive et al. (2008) ressaltam em sua pesquisa que o pH de um hambúrguer para consumo é aceitável de 5,8 a 6,2 e que acima de 6,4 indica processo de decomposição, o que significa um alimento impróprio para o consumo.

Adami et al. (2015) pontuam que a legislação brasileira permite a adição de sais de nitrito e nitrato de sódio até os valores máximos de 0,015g/100g e 0,03g/100 g, o qual permite a conservação desses alimentos, assim constando também na portaria nº 1.004, de 11 dezembro de 1998 e na Instrução Normativa nº 51, de 29 de dezembro de 2006.

Como pode ser observado, a diferença entre as médias ANOVA da quantidade de nitrito diferiram significância com $P < 0,05$ apenas na relação das amostras 2 e 3. Notando-se que as amostras 1 e 2, 1 e 3 foram não significantes (Tabela 2). De acordo com a tabela 3, observa-se que as três amostras estão com teores de nitrito acima do que é permitido pela legislação vigente: A amostra 2 com maior concentração (0,022g/100g), em seguida a terceira amostra com (0,020g/100g), por último, a amostra 1 com (0,017g/100g).

A legislação brasileira permite a adição de sais de nitrito com limite máximo de 0,015g/100g. Nota-se que esses resultados assemelham-se com trabalhos de alguns autores onde relataram que na maioria das vezes, os níveis de nitrito não estão conformes com o permitido exigido pela legislação brasileira (ADAMI et al., 2015; SCHEIBLER, MARCHI e SOUZA, 2013; SOARES, FERREIRA e MARCHIORO, 2014).

Sobre o nitrato, considera-se que as três amostras estão com as concentrações dentro do permitido pela legislação. A normativa nº 51, de 29 de dezembro de 2006 afirma que é permitido até 0,03g/100g de nitrato de sódio, portanto, todas as amostras obedecem a legislação com concentrações inferiores a 0,03g/100g (Tabela 3). Observando a tabela 2, nota-se que a diferença entre as médias ANOVA apresentou significância para todas as amostras com $P < 0,005$.

Scheibler, Marchi e Souza (2013) analisaram o teor de nitrito e nitrato de embutidos produzidos em municípios do Vale do Taquari - RS e relatam em seu trabalho que a maior parte das amostras de nitrato estavam de acordo com a legislação vigente, com 62,5% das amostras dentro da legislação.

Atualmente, é muito pequeno o número de trabalhos com o objetivo de se buscar substitutos para os sais de cura a base de nitrato e nitrito. Em 2014, Benedicti propôs o uso de cura natural, extraída do aipo (*Apium graveolens*). Utilizado como conservante, o aipo (*Apium graveolens*) também confere cor, sabor e aroma aos embutidos semelhantes a cura a base de nitrito e nitrato de sódio.

Dentro deste contexto, tem sido bastante discutida a questão da substituição de nitrito por outro aditivo alimentar, no entanto, ainda não existem outros agentes de cura que promovam todas as características fornecidas por eles (SOARES, FERREIRA e MARCHIORO, 2014).

A ação metemoglobinizante, formação de tumores hepáticos, câncer de estômago e alterações do DNA (mutações) são os principais riscos associados ao uso de nitrito em alimentos. Tais efeitos poderiam ser evitados com adição de antioxidantes aos embutidos, como por exemplo, o ácido ascórbico que já é sugerido na legislação em uso conjunto com nitrito. O ácido ascórbico inibe a síntese da nitrosaminas, também já foi comprovado que ele incluso na alimentação reduziu a formação de tumores em animais (CARTAXO, 2015). Contudo, em um estudo realizado por Câmara et al. (2010), mostrou que apenas 40% das amostras receberam antioxidantes.

De acordo com a gravidade que o uso irracional desses aditivos podem oferecer à saúde do consumidor, faz-se necessária a ação efetiva da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), retirando do comércio produtos cárneos embutidos sem inspeção, tendo em vista pesquisas que comprovem a existência de amostras com teor de nitrito e nitrato acima do permitido pela legislação e características físico-química fora do padrão, indicando falhas no Serviço de Inspeção Sanitária, seja fiscalizando o processo de produção das indústrias ou monitorando os produtos no comércio, e assim, estabelecendo medidas preventivas com o objetivo de reduzir os efeitos tóxicos causados por esses aditivos.

CONCLUSÃO

Os hambúrgueres comercializados em Juazeiro do Norte-Ce apresentam índices comprometedores de nitrito em sua composição. Para que um produto esteja no mercado com boas qualidades físico-químicas é importante a conscientização da indústria, do estabelecimento comercial e do consumidor, sendo uma solução para que sejam comercializados produtos com qualidade tanto nutricional quanto higiênico-sanitária. Como não se pode abolir a presença natural de nitrato e nitrito em carnes de hambúrgueres, podem-se aplicar rigorosos controles destinados a reduzir excessos em concentrações com ênfase na necessidade de uma legislação que estabeleça limites máximos aceitáveis para nitrato e nitrito em frios e fiscalização eficiente por parte dos Serviços de Inspeção Sanitária com suporte da ANVISA.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, F. S.; GIOVANAZ L. S.; ALTENHOFEN, G.; BOSCO, S. M. D.; MARCADENTI, A.; OLIVEIRA, E. C. Análise microbiológica e de nitrito e nitrato em linguiça. *Scientia Plena*, v. 11, n. 5, 2015.
- ANDRADE, E. C. B. Análise de alimentos: uma visão química da nutrição. São Paulo: Ed. VARELA, 2006.
- ANDRADE, R. Desenvolvimento de métodos analíticos para determinação de nitrato e nitrito e N-nitrosaminas em produtos cárneos. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Química do Departamento de Química Analítica da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- BENEDICTI, C. M. Produção de linguiça fresca (toscana) através de cura natural com extrato de aipo (*Apium graveolens*). 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- BORBA, C. M.; OLIVEIRA, V. R.; MOTENEGRO, K. R.; HERTZ, P. F.; VENZKE, J. G. Physical and chemical quality of beef and chicken burgers submitted to different heat treatments/Avaliação físico-química de hambúrguer de carne bovina e de frango submetidos a diferentes processamentos térmicos. *Alimentos e Nutrição (Brazilian Journal of Food and Nutrition)*, v. 24, n. 1, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998. Regulamento técnico sobre atribuição de função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para carne e produtos cárneos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 14 de dezembro de 1998. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/Portaria+n%C2%BA+1004%2C+de+11+de+dezembro+de+1998.pdf/41e1bc8f-b276-4022-9afb-ff0bb3c12c0c>>. Acesso em 08 de novembro de 2017.
- CÂMARA, A. V. C.; RIBAS, D. L. B.; ZORZATTO, J. R. Avaliação de teores de nitrato e nitrito em linguiças, na cidade de Campo Grande, MS. *Higiene Alimentar*, p. 175-180, 2010.
- CAMPOS, B. R.; FILHO, K. C. M.; D'INCAO, F.; POERSCH, L.; WASIELESKY, W. Toxicidade aguda da amônia, nitrito e nitrato sobre os juvenis de camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) (Crustacea: Decapoda). *Atlântica (Rio Grande)*, v. 34, n. 1, p. 75-81, 2012.
- CARTAXO, J. L. S. Riscos associados aos níveis de nitritos em alimentos: uma revisão. 2015. Monografia (Graduação) - UFPB/CCS.

CATSBURG C. E.; GAGO-DOMINGUEZ, M.; YUAN, J.; CASTELAO, J. E.; CORTESSIS, V. K.; PIKE, M. C.; STERN, M. C. Dietary sources of N-nitroso compounds and bladder cancer risk: Findings from the Los Angeles bladder cancer study. *International journal of cancer*, v. 134, n. 1, p. 125-135, 2014.

CONCEIÇÃO, F. V. E; GONÇALVES, E. C. B. A. Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 29, n. 2, p. 283-290, 2009.

DELLAVALLE, C. T.; DANIEL, C. R.; ASCHEBROOK-KILFOY, B.; HOLLENBECK, A. R.; CROSS, A. J.; SINHA, R.; WARD, M. H. Dietary intake of nitrate and nitrite and risk of renal cell carcinoma in the NIH-AARP Diet and Health Study. *British journal of cancer*, v. 108, n. 1, p. 205, 2013.

FILHO, A. B. M.; BISCONTINI, T. M. B.; ANDRADE, S. A. C. Níveis de nitrito e nitrato em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, v. 24, n. 3, p. 390-392, 2004.

HAUTRIVE, T. P; OLIVEIRA, V. R; SILVA, A. R. D; TERRA, N. N; CAMPAGNOL, P. C. B. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. *Ciência e tecnologia de alimentos*, v. 28, n. 1, p. 95-101, 2008.

Instrução Normativa nº 51, de 29 de dezembro de 2006. Regulamento técnico de atribuição de aditivos, e seus limites das seguintes categorias de alimentos: categoria 8: carne e produtos cárneos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:

<<http://cexgan.magrama.es/MODULOS05/Documentos/IN51.pdf>>. Acesso em 09 de novembro de 2017.

KREUTZ, D. H.; WEIZENMANN, M.; MACIEL, M.J.; SOUZA, C. F. V. Avaliação das concentrações de nitrato e nitrito em hortaliças produzidas em cultivos convencional e orgânico na região do Vale do Taquari-RS. *Journal of Health Sciences*, v. 14, n. 2, 2015.

LEONARDI, D. S.; FERES, M. B. C.; PORTARI, G. V.; JORDÃO, A. A. Determinação do valor energético de hambúrgueres e almôndegas através da calorimetria direta e da composição centesimal. Comparação com informações nutricionais apresentadas nas embalagens. *Bioscience Journal*, v. 25, n. 5, 2009.

Official methods of analysis of AOAC. International 17th edition; Gaithersburg, MD, USA Association of Analytical Communities. 2000. Disponível em:

<<http://www.sci epub.com/reference/55774>>. Acesso em 09 de novembro de 2017.

OLIVEIRA, D.F.; COELHO, A.R.; BURGARDT, V.C.F.; HASHIMOTO, E.H.; LUNKES, A.M.; MARCHI, J.F.; TONIAL, I.B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. *Brazilian Journal Food Technology*, v. 16, p. 163-174, 2013.

OLIVEIRA, M. J; ARAÚJO, W. M. C; BORGÓ, L. A. Quantificação de nitrato e nitrito em linguiças do tipo frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 4, p. 736-742, 2005.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. *Ciência e tecnologia de alimentos*, v. 28, n. 1, p. 154-157, 2008.

ROSA, E.; RIBEIRO, P. F. A.; GUDOLLE, C. B.; CIOCHETA, T. M. Determinação de Nitrato e Nitrito em Produtos Cárneos. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 5, n. 2, 2013.

SCHEIBLER, J. R.; MARCHI, M. I.; SOUZA, C. F. V. Análise dos teores de nitritos e nitratos de embutidos produzidos em municípios do Vale do Taquari-RS. Revista Destaques Acadêmicos, v. 5, n. 4, 2013.

SILVA, C.; MONTEIRO, M. L. G.; RIBEIRO, R. O. R.; GUIMARÃES, C. F. M.; MANO, S. B.; PARDI, H. S.; MÁRSICO, E. T. Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 16, n. 1, 2009.

SOARES, G. M.; FERREIRA, E. C.; MARCHIORO, A. A. Quantificação de nitrito e nitrato em diferentes produtos embutidos de carne, como bacon, mortadela, salsicha e linguiça. SaBios-Revista de Saúde e Biologia, v. 9, n. 3, p. 85-93, 2014.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO. 4ª edição revisada e ampliada. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 2011. Disponível em <<http://www.cfn.org.br/index.php/tabela-brasileira-de-composicao-de-alimentos-4a-edicao/>>. Acesso em 09 de novembro de 2017.

TREVISAN, Y. C.; BIS, C. V.; HENCK, J. M.; BARRETTO, A. C. S. Efeito da adição de fibra de aveia sobre as propriedades físico-químicas de hambúrguer cozido e congelado com redução de gordura e sal. Brazilian Journal of Food Technology, v. 19, p. e2015079, 2016.

ZAMRIK, M. A. Determination of nitrate and nitrite contents of syrian white cheese. Pharmacology & Pharmacy. v.4, n.02, p. 171, 2013.