



INVESTIGAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NITRATOS E NITRITOS EM EMBUTIDOS POR MEIO DA REVISÃO DA LITERATURA

INVESTIGATION OF THE CONCENTRATION OF NITRATES AND NITRITES IN SAUSAGES THROUGH A LITERATURE REVIEW

INVESTIGACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE NITRATOS Y NITRITOS EN SALCHICHAS MEDIANTE UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Autor

- ✉ ¹André Luis Pereira Fontoura
- ✉ ^{2*}Geilson Rodrigues Da Silva
- ✉ ³Hygor Rodrigues de Oliveira

¹Instituto Federal de Mato Grosso do Sul-Câmpus Coxim. Brasil. Email: andrepereira1972@gmail.com

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: geilsonrodrigues367@gmail.com

³Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.

* Autor para correspondencia.

Editor Académico

Juan Antonio Dueñas Utreras 

Citación sugerida: Fontoura, A., da Silva, G., de Oliveira, H. (2024). INVESTIGAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NITRATOS E NITRITOS EM EMBUTIDOS POR MEIO DA REVISÃO DA LITERATURA. Revista Bases de la Ciencia, 9(1), 29-38. DOI: <https://doi.org/10.33936/revbasdelaciencia.v9i1.6836>

Recibido: 13/01/2024
Aceptado: 22/04/2024
Publicado: 30/04/2024

Resumo

 Devido a rotina da vida moderna no qual as pessoas têm pouco tempo para o preparo das refeições, os embutidos vêm ganhando destaque entre os produtos alimentícios pelo fato de sua praticidade no preparo. Aditivos como nitrato e nitrito de sódio ou de potássio, são utilizados em grande escala pelas indústrias alimentícias no processo de fabricação dos embutidos para atribuir ao produto uma coloração vermelha, aroma e sabor, dando um aspecto de produto fresco ao alimento mesmo após meses da sua fabricação, além de atuar como conservante. Este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão na literatura em busca de artigos científicos e teses que abordem sobre a determinação de nitratos e nitritos em embutidos referentes aos anos de 2009 a 2019. Dos 20 artigos selecionados para análise apenas nove (45%) dos estudos realizados apresentaram resultados satisfatórios respeitando assim os valores estabelecidos pela legislação brasileira. Por outro lado onze (55%) dos trabalhos apresentaram resultados com valores acima do permitido pela legislação. Com isso podemos observar que os embutidos comercializados no Brasil ainda apresentam falhas tanto na produção quanto na fiscalização realizada pelo Serviço de Inspeção Sanitária. Após a análise dos resultados encontrados nos estudos é importante que a sociedade em geral tenha conhecimento da gravidade e das consequências que o uso em excesso dos embutidos pode causar na saúde.

Palavras-Chave: Aditivos, Embutidos, Nitrato, Nitrito.

Abstract

Due to the routine of modern life in which people have little time to prepare meals, sausages have been gaining prominence among food products due to their practicality in preparation. Additives such as sodium or potassium nitrate and nitrite are used on a large scale by the food industry in the manufacturing process of sausages to give the product a red color, aroma and flavor, giving the food a fresh appearance even months after its manufacture, as well as acting as a preservative. The aim of this work is to conduct a literature review in search of scientific articles and theses on the determination of nitrates and nitrites in sausages from 2009 to 2019. Of the 20 articles selected for analysis, only nine (45%) of the studies presented satisfactory results, thus respecting the values established by Brazilian legislation. On the other hand, eleven (55%) of the studies showed results with values above those permitted by law. As a result, we can see that the sausages marketed in Brazil still have shortcomings both in production and in the inspection carried out by the Health Inspection Service. After analyzing the results found in the studies, it is important that society in general is aware of the seriousness and consequences that the excessive use of sausages can have on health, with the hope that there will be a reduction in the consumption of these foods due to the excessive and uncontrolled use of nitrates and nitrites.

Keywords: Additives, Sausages, Nitrate, Nitrite.

Resumen

Debido a la rutina de la vida moderna en la que la gente tiene poco tiempo para preparar las comidas, los embutidos han ido ganando protagonismo entre los productos alimenticios por su practicidad en la preparación. Aditivos como el nitrato sódico o potásico y el nitrito son utilizados a gran escala por la industria alimentaria en el proceso de fabricación de embutidos para conferir al producto un color rojo, aroma y sabor, dando al alimento un aspecto fresco incluso meses después de su fabricación, además de actuar como conservante. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica en busca de artículos científicos y tesis sobre la determinación de nitratos y nitritos en embutidos desde 2009 hasta 2019. De los 20 artículos seleccionados para el análisis, sólo nueve (45%) de los estudios presentaron resultados satisfactorios, respetando así los valores establecidos por la legislación brasileña. Por otro lado, once (55%) de los estudios presentaron resultados con valores superiores a los permitidos por la legislación. Como resultado, podemos observar que los embutidos comercializados en Brasil aún presentan fallas tanto en la producción como en la inspección realizada por el Servicio de Inspección Sanitaria. Tras analizar los resultados encontrados en los estudios, es importante que la sociedad en general sea consciente de la gravedad y las consecuencias que puede tener para la salud el consumo excesivo de embutidos, con la esperanza de que se reduzca el consumo de estos alimentos por el uso excesivo e incontrolado de nitratos y nitritos.

Keywords: Additives, Sausages, Nitrate, Nitrite.





INTRODUÇÃO

A globalização e o avanço tecnológico propiciaram as pessoas consumirem cada vez mais produtos de fácil preparo. Devido a essa nova rotina da vida moderna, onde falta tempo para preparar as refeições, as indústrias alimentícias têm se empenhado cada vez mais em desenvolver e produzir alimentos que simplifiquem o seu preparo, de modo a tornar a vida do consumidor cada vez mais prática, nessa correria do dia a dia (FERREIRA et al., 2017).

Os produtos alimentícios industrializados como os embutidos vêm ganhando espaço no mercado de alimentos. Estão ficando mais práticos, pelo fato de já virem preparados ou semipreparados. Restando apenas ao consumidor, o trabalho de retirá-los da embalagem, e aquecer no micro-ondas. Outro ponto que também chama atenção nos alimentos industrializados é o fato de possuírem tempo de validade muito superior aos alimentos “in natura”, facilitando que sejam estocados, ou seja, os alimentos industrializados como os embutidos vem como opção para facilitar a vida agitada das pessoas (BATTISTELLA, 2008).

As carnes apresentam tempo de validade curto, por isso são consideradas perecíveis devido ao seu alto teor de água e a maneira que ela é preparada. A produção de embutidos proporcionou um aumento no tempo de validade desse alimento, dessa forma foi possível diversificar a oferta de seus derivados, utilizando diversos processos e tecnologias que auxiliam na conservação da carne retardando a ação das bactérias na deterioração da mesma e mantendo a qualidade do produto (CARTAXO, 2015; OLIVEIRA et al., 2017).

Essa maior durabilidade que apresenta os embutidos, se deve a forma de como são preparados e também da adição de aditivos alimentares que tem por finalidade conservar o alimento. Esses aditivos, além de conferir uma coloração vermelha aroma e sabor ao produtor têm como função principal atuar como inibidores ao produto. Apresentando um aspecto de produto fresco ao alimento mesmo após meses da sua fabricação, atuando como inibidor de possíveis alterações desagradáveis além de agir como conservante, contra o crescimento e reprodução de microrganismos como a toxina do *Clostridium botulinum* que é responsável pela produção de toxinas botulínicas (FERREIRA et al., 2017).

No entanto apesar de toda as vantagens obtidas por meio da adição desses aditivos para a conservação de alimentos cárneos como os embutidos, vários trabalhos científicos têm comprovado potenciais riscos à saúde dos consumidores, devido a ingestão de alimentos que contenham teores em excesso de nitrato e nitrito (DAGUER, 2011; OLIVEIRA et al., 2017). Isso se deve à capacidade que o nitrito tem de poder formar compostos chamados de N-nitrosos, que são criados a partir de uma característica que o nitrito possui de poder reagir tanto com aminas e amidas secundárias e terciárias formando assim as nitrosaminas e nitrosamidas que são compostos que possuem potencial cancerígeno (CUNHA, 2019). Por estes fatos apresentados que o presente trabalho tem por objetivo analisar e discutir estudos encontrados na literatura referentes a determinação de nitrato e nitrito de sódio e de potássio utilizando na conservação em embutidos realizados entre os anos de 2009 a 2019.

A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE A UTILIZAÇÃO DE NITRATO E O NITRITO

A utilização de aditivos como o nitrato e o nitrito de sódio ou potássio está há várias décadas chamando a atenção das autoridades de diversos países, isso porque produtos cárneos como os embutidos que utilizam esses aditivos como conservantes podem apresentar em sua composição nitrosaminas e nitrosamidas que possuem potencial cancerígeno, isso ocorre devido a uma reação natural que acontece tanto nos alimentos como no organismo, fazendo com que haja a redução do nitrato a nitrito, transformando-o em ácido nitroso que pode reagir tanto com aminas e amidas secundárias e terciárias presentes nos produtos cárneos (ADAMI, 2015; CARTAXO, 2015).

O nitrito passou a ser utilizado em grande escala na fabricação de embutidos, após descobrirem sua eficácia na conservação de produtos cárneos no início do século 20. Porém logo começaram a surgir relatos de pessoas na Alemanha em 1930 que morreram após consumirem alimentos cárneos que foram fabricados utilizando o aditivo como conservante. Com isso o governo da Alemanha se viu obrigado a criar leis específicas em relação ao uso de aditivos em produtos cárneos no país, essa legislação logo foi seguida e utilizada pelos outros países da Europa (HONIKEL, 2008, apud OLIVEIRA et al., 2017).

A legislação brasileira permitiu até o ano de 1998 a utilização de nitrito e nitrato com limites de até 200 mg/Kg e 500 mg/Kg

Kg respectivamente, no entanto a Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998, reduziu esses valores para 150 mg/kg o nitrito e 300 mg/kg o nitrato, porém a soma de ambos os aditivos, determinados como resíduo máximo, não pode ser superior a 150 mg/kg, expresso como nitrito de sódio (BRASIL, 1998).

Atualmente a legislação mais recente é a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 272, de 14 de Março de 2019. No entanto nada muda em relação aos limites máximos estabelecidos para o uso de nitrato e nitrito sendo mantidos os valores em 0,015 g/100g para o nitrito de sódio e de 0,03 g/100g para o nitrato de sódio, permitindo a soma de ambos os aditivos, determinados como resíduo máximo, desde que os mesmos não excedam valor superior a 0,015g/100g, expresso como nitrito de sódio. Na legislação também é permitido o uso de antioxidantes como o ácido ascórbico em quantidade suficiente (*quantum satis*) que funcionam como inibidor impedindo que compostos N-nitrosos sejam formados (BRASIL, 2019).

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada por meio de uma revisão na literatura por meio do buscador do Google Acadêmico, visando identificar pesquisas que tivessem relação com a determinação de nitratos e nitritos em embutidos do tipo cárneos. Para isso foi pesquisado estudos em língua portuguesa buscando trabalhos que tratassem de nitratos e nitritos em embutidos no resumo, nas palavras-chave e quando não suficiente no corpo do texto para a identificação de trabalhos que remetesse aos nitratos e nitritos os trabalhos que não tinham relação direta foram excluídos da análise e esse escopo de trabalhos excluídos eram de 210 pesquisas. Após a conclusão das buscas foram selecionados 20 estudos publicados dentre trabalhos em atas de eventos, trabalhos de conclusão de curso, dissertação e teses entre os anos de 2009 a 2019 para serem analisados.

Foi observado se os produtos comercializados estão dentro dos limites estabelecidos respeitando assim a legislação do país, ou se estão em desacordo com os valores permitidos podendo ocasionar eventuais problemas a saúde do consumidor, demonstrando total falta de comprometimento e respeito por parte dos fabricantes.

Resultados

Como descrito na metodologia, o presente trabalho pesquisou e analisou artigos cujos temas tivessem relação com a determinação de nitratos e nitritos em embutidos do tipo cárneos, como por exemplo: linguiças, salsichas e presuntos.

De acordo com a legislação brasileira, é permitido o uso de nitrito e nitrato em produtos cárneos embutidos desde que estes não excedam a quantidade máxima de 0,015g/100g e 300 mg/Kg, respectivamente, ou quando a soma das concentrações desses aditivos não exceda o limite máximo estabelecido para ambos. Ou seja, quando estes aditivos estiverem presentes na mesma amostra a soma dos dois não deve exceder o valor de 0,015g/100g (150mg/kg) (BRASIL, 1998; BRASIL, 2006; BRASIL, 2019).

Paula et al., (2009), avaliaram o teor de nitrito em linguiças do tipo toscana, comercializadas na região de Franca - SP. Ao todo foram analisadas 6 amostras através da técnica analítica quantitativa utilizando a espectrofotometria (UV-Vis). Dentre as seis amostras analisadas, três apresentaram teor de nitrito acima do permitido pela legislação que é de 150 mg/Kg, sendo que uma das amostras apresentou teor de nitrito dez vezes acima do permitido. Outra amostra apresentou teor 7 vezes acima, com isso podemos observar que em 50% das amostras analisadas os limites estabelecidos por lei não foram respeitados (PAULA et al., 2009).

Na região metropolitana de Belo Horizonte - MG, no ano de 2010, Mendes, (2010), analisou 12 amostras de linguiças tipo calabresa, utilizando dois métodos analíticos para isso, a fim de comparar os resultados e a eficácia de ambos os métodos, as técnicas utilizadas foram a espectrofotometria (UV-Vis) e a eletroforese capilar. Todas as amostras analisadas apresentaram valores dentro dos limites estabelecidos por lei, respeitando assim a legislação (MENDES, 2010).

No entanto, em um trabalho publicado em 2011, Daguer et al., (2011), analisaram 125 amostras de diversos tipos de embutidos coletados em estabelecimentos no estado do Paraná, afim de analisar os teores de nitrito, para isso foi utilizada a técnica da espectrofotometria (UV-Vis) baseada na reação de Griess-Ilosvay, onde foram observados valores acima do permitido pela legislação em 23 amostras, ou seja, 18,4%, os embutidos que tiveram teores acima do permitido foram linguiças frescas, linguiças tipo calabresa e salsicha. As linguiças frescas foram as que apresentaram maiores variações em relação ao teor de nitrito, de 43 amostras analisadas 20 estavam com limites acima do permitido pela legislação, apresentando também discrepância em relação aos teores encontrados variando de 3,7 mg/Kg até 1398,5 mg/Kg, quase dez vezes acima do limite estabelecido por lei.



Segundo Baú et al (2012), analisaram a qualidade das salsichas do tipo Viena comercializadas em estabelecimentos de três grandes cidades da região do Sudoeste do estado do Paraná, ao todo, foram coletadas 15 amostras para serem analisadas pela técnica da espectrofotometria (UV-vis), todas as amostras estavam dentro do limite estabelecido pela legislação, tanto para nitrito quanto para nitrato. No mesmo ano Rodrigues et al, analisaram a qualidade de linguças industrializadas e comercializadas em Salvador - BA e linguças artesanais produzidas no interior da Bahia e comercializadas também em Salvador. Utilizou-se a técnica analítica de espectrofotometria (UV-vis) para analisar 3 amostras de linguças industrializadas e 1 amostra de linguça artesanal, contudo todas as amostras apresentaram teores de nitrato e nitrito abaixo do permitido pela legislação, ou seja, estavam dentro do limite permitido para o consumo.

Resultado semelhante acontece em uma pesquisa de Carnicer et al (2013), ao analisarem 48 amostras de linguças frescas produzidas em 8 açougues na cidade de Lins - SP, afim de analisar o teor residual de nitrito presente nas amostras, utilizando para isso a técnica analítica de espectrofotometria (UV-Vis). Todas as amostras analisadas apresentaram teores de nitrito abaixo do limite estabelecido pela legislação. No entanto, no mesmo ano Scheibler et al, analisaram os teores de nitratos e nitritos presentes em embutidos produzidos em 8 municípios na região do vale do taquari - RS. Para a análise das amostras, utilizou-se a técnica analítica de espectrofotometria (UV-Vis), onde observou-se que 6 das 16 amostras apresentaram teores de nitrato e nitrito acima do permitido pela legislação, ou seja 37,5% das amostras se apresentaram ser impróprias para o consumo, apresentando potencial risco a saúde.

Oliveira (2014), analisou os níveis de nitrito e nitrato presentes em embutidos cárneos consumidos no Brasil como a salsicha e a mortadela, todas as amostras foram adquiridas em supermercados em Araraquara - SP. A técnica utilizada para a determinação do nitrito foi a espectrofotometria (UV-Vis) já o nitrato foi determinado pela técnica de eletroforese capilar. Todas as amostras analisadas apresentaram valores dentro dos estabelecidos pela legislação, ou seja, seguras para o consumo. Já em outro estudo realizado por Duarte et al, no estado do Rio de Janeiro, foram analisadas também por espectrofotometria (UV-Vis) 30 amostras de linguças (tipo calabresa), das quais 5 apresentaram teor de nitrito acima do estabelecido pela legislação (DUARTE e CARRIJO, 2014).

Em um trabalho publicado em 2015, também foi encontrado valores acima do permitido por lei, Adami analisou os níveis de nitrito e nitrato presentes em linguças (tipo mistos e suínos), produzidas na região do Vale Taquari com inspeção Sanitária Municipal, utilizando para isso a técnica analítica de espectrofotometria (UV-Vis) segundo as metodologias analíticas oficiais previstas na Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Observou-se que das 33 amostras de linguças analisadas 30,3% apresentaram teores de nitrito e 69,7% de nitrato acima dos valores estabelecidos pela legislação (ADAMI, 2015).

No mesmo ano Perufo e Hoehne (2015), analisaram os teores de nitritos e nitratos presentes em salames (tipo colonial), produzidos e comercializados na serra gaúcha as margens da BR 470. Foram coletadas 10 amostras sendo 5 provenientes de agroindústrias familiares com inspeção sanitária municipal e cinco amostras provenientes de estabelecimentos sem inspeção. As análises foram realizadas por meio da espectrofotometria (UV-Vis), onde se observou que as 5 amostras comercializadas com inspeção sanitária municipal todas atenderam os limites estabelecidos por lei, no entanto nas outras cinco amostras sem inspeção, uma apresentou teor de nitrato acima do permitido pela legislação (PERUFO e HOEHNE 2015). Em 2015, um estudo realizado por Sipp (2015), analisou os níveis de nitrato e nitrito presentes em linguças do tipo colonial produzidas e comercializadas na região sudoeste do Paraná, foram coletadas cinco amostras, em três ocasiões totalizando 15 amostras, onde observou-se por meio da espectrofotometria (UV-Vis), que apenas uma amostra apresentou teor de nitrito residual dentro dos limites estabelecidos por lei.

Resultado bem diferente ao encontrado no ano de 2016, onde Araldi et al (2016), analisaram na região do Alto Vale do Rio do Peixe os teores de nitrito presentes em salames produzidos na região. Foram coletadas amostras de três marcas locais com inspeção estadual, ao todo foram analisadas nove amostras, sendo três lotes para cada marca. As análises foram realizadas por meio da espectrofotometria (UV-Vis), onde se constatou que todas as amostras apresentaram teores de nitrito abaixo do permitido pela legislação. Também no mesmo ano Borges et al, analisaram o teor de nitrito em mortadelas comercializadas em Lusitânia-GO e Brasília-DF. Foram coletadas três amostras em supermercados de Lusitânia-GO e uma amostra em Brasília-DF, totalizando quatro amostras. Utilizou-se o método analítico de espectrofotometria (UV-

Vis) para analisar as amostras, os resultados obtidos apresentaram-se satisfatórios já que o teor de nitrito presente nas mortadelas estava de acordo com a legislação (BORGES et al., 2016).

No entanto em outro trabalho publicado no ano de 2016 Hentges et al (2016), analisaram na Região do Vale do Taquari/RS as concentrações de nitrato e nitrito em salsichas comercializadas na região sul do Brasil. Através da técnica analítica de espectrofotometria (UV-Vis) foram analisadas 72 amostras de salsichas, destas 29 (40,3%) apresentaram teor de nitrito acima do permitido e 36 (50%), ou seja, a metade das amostras apresentaram valores de nitrato acima do estabelecido pela legislação. Resultado semelhante foi encontrado em um estudo publicado no mesmo ano, Sousa et al, (2016) também encontraram valores acima dos permitidos pela legislação em embutidos comercializados em Picos-PI, no caso linguiça calabresa. Para análise foi utilizada a técnica analítica de espectrofotometria (UV-Vis), foram utilizadas quatro amostras para o estudo e todas apresentaram valores acima do permitido.

No ano de 2017, Lírio et al (2017), analisaram o teor de nitritos presentes em salsichas comercializadas em Macaé-RJ, através da técnica analítica de espectrofotometria (UV-Vis), os resultados apresentados foram satisfatórios pois todas as amostras atenderam os limites estabelecidos pela legislação. Já em outro estudo realizado no mesmo ano por Oliveira et al, (2017), para determinar o teor de nitrito em embutidos comercializados em Avaré no estado de São Paulo, constatou que dos três tipos de embutidos analisados (mortadelas, salsichas e linguiças frescas) pelo método espectrofotométrico a 540 nm, duas marcas de três analisadas de linguiças frescas apresentaram teor de nitrito acima do permitido pela legislação.

Em um trabalho publicado em 2019, Cunha (2019), analisou o teor de nitrito presente em amostras de presuntos comercializados em Natal-RN pela técnica analítica de espectrofotometria (UV-Vis), onde se constatou que todas as amostras analisadas se apresentaram com níveis de nitrito abaixo do recomendado, respeitando assim os limites estabelecidos pela legislação. No entanto, em outro trabalho publicado no mesmo ano Miguel et al, (2019), analisaram o teor de nitrito presentes em amostras de linguiças do tipo frescal comercializadas na cidade de Campo Grande-MS, através da espectrofotometria (UV-Vis), foram analisadas 15 amostras e observou-se que em três dessas foi encontrado teor de nitrito acima do permitido pela legislação.

Como descrito nos artigos acima podemos observar os resultados obtidos entre os anos de 2009 a 2019 de estudos relacionados com os teores de nitratos e nitritos presentes em diferentes tipos de embutidos como (linguiças, mortadelas, salsichas, salames e presuntos) comercializados e produzidos em várias regiões do país. A técnica e a espécie analisada em cada um dos estudos podem ser melhor observadas no quadro 1.

Quadro 1: Técnicas utilizadas nos artigos para a determinação de nitrato e nitrito.

TÉCNICA	ESPÉCIE	REFERÊNCIA
Espectrofotometria (UV-Vis)	$\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$	BAÚ <i>et al.</i> , 2012; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2012; SCHEIBLER <i>et al.</i> , 2013; ADAMI, 2015; PERUFO <i>et al.</i> , 2015; SIPP, 2015; HENTGES <i>et al.</i> , 2016; SOUSA <i>et al.</i> , 2016.
	NO_2^-	PAULA <i>et al.</i> , 2009; MENDES, 2010; DAGUER <i>et al.</i> , 2011; CARNICER <i>et al.</i> , 2013; DUARTE e CARRIJO, 2014; OLIVEIRA, 2014; ARALDI <i>et al.</i> , 2016; BORGES <i>et al.</i> , 2016; LÍRIO <i>et al.</i> , 2017; OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2017; CUNHA, 2019; MIGUEL <i>et al.</i> , 2019.
Eletroforese capilar	NO_3^-	OLIVEIRA, 2014.
	NO_2^-	MENDES, 2010.

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÕES

Por meio do quadro 2, é possível observar na maior parte dos estudos foram utilizados como método analítico para se determinar os íons nitrato e nitrito a espectrofotometria (UV-Vis), isso por que ela é o método oficial utilizado para a determinação de nitrato e nitrito em produtos cárneos de acordo com a Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1999). Apenas dois estudos não utilizaram somente esta técnica para análise, foram eles (Oliveira, 2014) que utilizou a espectrofotometria (UV-Vis) para determinar



o teor de nitrito e a Eletroforese capilar para se determinar o teor de nitrato. Outro ponto importante que destacamos são em relação as regiões do Brasil onde os mesmos foram realizados. Conforme disponível na figura 1.

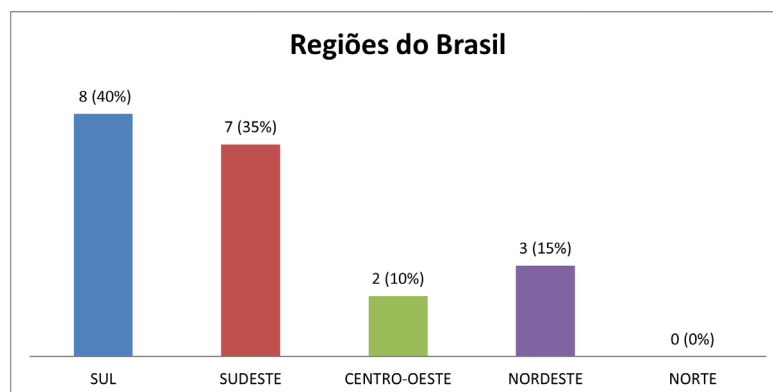


Figura 1: Estudos relacionados a determinação de nitrito e nitrato divididos por regiões do Brasil. Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nas informações da figura 1 podemos observar que a região do Brasil onde mais foram realizados estudos com base na quantificação de nitrito e nitrato em embutidos foi a região Sul com oito estudos, seguida da região Sudeste com sete, Nordeste com três e Centro-Oeste com dois. A região Norte por outro lado não teve nenhum estudo relacionado ao tema.

Por meio da análise dos estudos é possível observar com base nas informações apresentadas, que a maior parte das pesquisas não respeitaram os níveis de nitrato e (ou) nitrito estabelecidos pela legislação vigente no país. Os resultados podem observados na tabela 1.

Tabela 1: Análise do teor de nitrato e nitrito referente aos resultados apresentados nos artigos selecionados.

Estudos realizados (2009-2019)	
Teor de $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$ (Fora do limite permitido pela legislação brasileira)	Teor de $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$ (Dentro do limite permitido pela legislação brasileira)
PAULA <i>et al.</i> , 2009; DAGUER <i>et al.</i> , 2011; SCHEIBLER <i>et al.</i> , 2013; DUARTE <i>et al.</i> , 2014; ADAMI, 2015; PERUFO <i>et al.</i> , 2015; SIPP, 2015; HENTGES <i>et al.</i> , 2016; SOUSA <i>et al.</i> , 2016; OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2017; MIGUEL <i>et al.</i> , 2019.	MENDES, 2010; BAÚ <i>et al.</i> , 2012; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2012; CARNICER <i>et al.</i> , 2013; OLIVEIRA, 2014; ARALDI <i>et al.</i> , 2016; BORGES <i>et al.</i> , 2016; LÍRIO <i>et al.</i> , 2017; CUNHA, 2019.
Total: 11 (55%)	Total: 9 (45%)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos 20 artigos selecionados para análise apenas nove (45%) dos estudos realizados apresentaram resultados satisfatórios respeitando assim os valores estabelecidos pela legislação brasileira. Por outro lado, onze (55%) dos trabalhos apresentaram resultados com valores acima do permitido pela legislação. Com isso podemos observar que os embutidos comercializados no Brasil ainda apresentam falhas tanto na produção quanto na fiscalização realizada pelo Serviço de Inspeção Sanitária. Isso é preocupante, pois o consumo elevado desses aditivos pode apresentar riscos a saúde, em 2015 a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou um relatório afirmando que os consumos de embutidos aumentam o risco nos humanos de desenvolver câncer no intestino, com isso os embutidos entraram na lista negra da OMS como produtos cancerígenos, juntamente com o tabaco, fumaça de óleo diesel e amianto (INCA, 2018).

CONCLUSÕES

Mais da metade dos trabalhos analisados buscados na literatura entre os anos de 2009 a 2019 foram encontrados teores acima do permitido pela legislação de nitrato e nitrito, o que demonstra que vários dos produtores de embutidos no Brasil infelizmente ainda não conseguiram desenvolver uma técnica de controle eficiente, que possa fazer com que os mesmos respeitem e mantenham os níveis desses aditivos dentro dos valores estabelecidos por lei.

Dentre os trabalhos analisados não foi encontrado nenhum trabalho realizado na região norte do Brasil, o que causa preocupação já que se trata da maior região territorial do país, de áreas remotas e de difícil acesso para a fiscalização dos órgãos competentes e também devido a importância do tema, já que esse tipo de pesquisa além de informar e familiarizar a sociedade sobre o assunto também funciona como uma forma de fiscalizar os produtores de embutidos em geral. Isso aponta para a necessidade de realiza pesquisas futuras nessa região do Brasil.

Após a análise dos resultados encontrados nos estudos é importante que a sociedade em geral tenha conhecimento da gravidade e das consequências que o uso em excesso dos embutidos pode causar na saúde, com isso espera-se que haja uma diminuição no consumo desses alimentos em virtude ao uso excessivo e descontrolado de nitratos e nitritos.

DECLARAÇÃO DE CONFLITE DE INTERESSES DOS AUTORES

Os autores declaram não ter conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

- Adami, F. S.; (2015). *Teor de nitrato e nitrito e análise microbiológica em linguiças e queijos*. Tese em Ambiente e Desenvolvimento, do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, SC. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/985/1/2015FernandaSchererAdami.pdf>. Acesso em 19/07/2019.
- Araldi, E. Z.; Moreira, J.; Mazurek, L.; Araldi, L.; Zago.; Ariotti, A. P.; Soares, F. A, S De Martini. (2016). Estudo das Condições Microbiológicas e Teores de Nitrito em Salames Produzidos no Alto Vale do Rio do Peixe – Santa Catarina, Brasil. *Evidência, Joaçaba* 2, 131-146, recuperado em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6910999>. Acesso em 19/07/2019.
- Battistella, P. M, D. (2008). *Análise de sobrevivência aplicada à estimativa da vida de prateleira de salsicha*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Florianópolis-SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/92035/264164.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 19/07/2019.
- Brasil. (1998). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998 que dispõe sobre o Regulamento Técnico: “Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Carneos”. (Republicada no DOU. DE 22/03/99). 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 19/07/2019.
- Brasil. (1999). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20 de 21 de julho de 1999. *Oficializa os métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura*. Disponível em: http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/geral_met_an_prod_carneos.html. Acesso em 19/07/2019.



- Brasil. (2006). Instrução Normativa MAPA nº 51 de 29/12/2006. Norma Federal - Publicado no DO em 04 de janeiro 2007. *Adota o Regulamento Técnico de Atribuição de Aditivos, e seus Limites das Categorias de Alimentos que especifica*. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-51-2006_76049.html.
- Brasil. (2019). *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 272, de 14 de Março de 2019 que estabelece os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos*. Disponível em: 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 . Acesso em 29/07/2019.
- Baú, T, R.; Dias, C, De Abreu.; Alfaro, A, Da Trindade. (2012). Avaliação da qualidade química e microbiológica de salsichas tipo Viena. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. 1, 207-10. Recuperado em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v71n1/v71n1a32.pdf> . Acesso em 29/07/2019.
- Borges, A, Dos S; Sá, P, F, G.; de. (2016). Investigação do teor de nitrito em amostras de mortadelas comercializadas em Luziânia-GO e Brasília-DF. *J Health Sci Inst*. 3, 173-176. Recuperado em: <https://repositorio.unip.br/journal-of-the-health-sciences-institute-revista-do-instituto-de-ciencias-da-saude/investigacao-do-teor-de-nitrito-em-amostras-de-mortadelas-comercializadas-em-luziania-go-e-brasilia-df/>. Acesso em 29/07/2019.
- Carnicer, A.; Oliveira, A, P, De; Amaral, J.; De F, Do; Andrioli, L, G, R.(2013). *Monitoramento dos Níveis de Nitrito Encontrados em Linguiças Artesanais Comercializadas em Lins/SP*. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Química (Monografia) - Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UNISALESIANO, Lins, São Paulo, 2013. Disponível em :<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/56279.pdf> . Acesso em 29/07/2019.
- Cartaxo, J, L,da S.; (2015). *Riscos associados aos níveis de nitritos em alimentos: uma revisão*. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/936/1/JLSC18052015.pdf> . Acesso em 29/07/2019.
- Cunha, A, C, M.; da. (2019). Quantificação de Nitrito de Sódio em Amostras de Presunto. – Trabalho de Conclusão de Curso do Departamento de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/9494/3/QUANTIFICA%20c3%87%20c3%83ONITRITO_CUNHA_2019.pdf . Acesso em 29/07/2019.
- Daguer, H.; Silva, H, D.; Higashiyama, E, T.; Zanette, C, M.; Bersot, L dos S.; (2011). Qualidade de produtos cárneos fabricados sob inspeção federal no estado do Paraná. *Ciência Animal Brasileira*, 2, 359-364, recuperado em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/8136/9264>. Acesso em 29/07/2019.
- Duarte, M, T.; Carrijo, K, De F. (2014). Quantificação do Teor de Nitrito de Sódio Residual em Linguiças Cozidas Tipo Calabresa Comercializadas no Sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 19, 1606-1615. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/quantificacao%20do%20teor.pdf>. Acesso em 29/07/2019.
- Ferreira, S, R.; Dantas, R, H.; Bidola, Guili, B. (2017). Determinação do teor de nitrito em amostras de salsicha industrializada. *Saúde em revista..* n. 46, 29-34. Recuperado em: https://www.researchgate.net/publication/319299240_Determinacao_do_teor_de_nitrito_em_amostras_de_salsicha_industrializada/link/59cba3460f7e9bbfde3b67f4/download. Acesso em 29/07/2019.
- Hentges, D; Zart, N; Marmitt, L, ; Oliveira, E, Conceição; ADAMI, F, S. Concentrações de nitrito e nitrato em salsichas. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 1, 27-33. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/408/40846964005.pdf> Acesso em 29/07/2019..
- Inca, Instituto Nacional de Câncer. OMS classifica carnes processadas como cancerígenas. Disponível em: [https://www.inca.gov.br/noticias/oms-classifica-carne-processadas-como-cancerigenas#:~:text=O%20consumo%20de%20carne%20processada,segunda%20feira%20\(26\)](https://www.inca.gov.br/noticias/oms-classifica-carne-processadas-como-cancerigenas#:~:text=O%20consumo%20de%20carne%20processada,segunda%20feira%20(26)). Acesso em 29/07/2019.

- Lírio, T, F.; Brito, B, M. Da S.; Antunes, W, L. (2017). Avaliação dos Níveis de Nitrito em Salsichas Comercializadas na Cidade de Macaé/RJ. *Revista de Engenharias da Faculdade Salesiana* n. 6, 10-14. Recuperado em: http://www.fsma.edu.br/RESA/Edicao6/FSMA_RESA_2017_2_02.pdf. Acesso em 29/07/2019
- Mendes, L, S, C.; (2010). *Comparação entre a Espectrofotometria e a Eletroforese Capilar para Determinação de Nitratos e Nitritos em Linguiça*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/VETD-8FB2KD/1/dissertacao_final_lucimere_2511.doc_lucimere_s_caldeira_mend.pdf. Acesso em 29/08/2019.
- Miguel, A, A, Da S; Soares, É, S, De M.; Duarte, M, T.; Gomes, M, De N, B.; Miyaki, S.; Gabarrão, A.; Gomes, C, E, S.; Ribeiro, B, F.; (2019). *Avaliação do Teor Residual de Nitrito de Sódio em Amostras de Linguiças do Tipo Frescal Comercializadas no Município de Campo Grande - MS, Brasil*. In: XII Mostra Científica FAMEZ & I Mostra Regional de Ciências Agrárias Campo Grande, MS. Disponível em: Universidade Federal de Mato do Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, 2019. < <https://famez.ufms.br/files/2019/12/AVALIA%C3%87%C3%83O-DO-TEOR-RESIDUAL-DE-NITRITO-DE-S%C3%93DIO-EM-AMOSTRAS-DE-LINGUI%C3%87AS-DO-TIPO-FRESCAL-COMERCIALIZADAS-NO-MUNIC%C3%8DPIO-DE-CAMPO-GRANDE-MS-BRASIL-Aline-Miguel.pdf>. Acesso em 29/08/2019.
- Oliveira, E, M, D, de. Nitrito, Nitrito e Sorbato em Produtos Cárneos Consumidos no Brasil. (2014). Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/124295/000834021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 29/08/2019.
- Oliveira, J, F, Da; Silva, U, R, Da; Pastore, V, A, A.; Azevedo, E, C, De; Campos, G, M, De; Silva, F, C, G, Da; Raghianti, F; Martins, O, A. (2017). Determinação espectrofotométrica de nitrito em produtos cárneos embutidos. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 1, 19-31. Recuperado em: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/377/1971>. Acesso em 29/08/2019.
- Paula, D, C, De; Frutuoso, J, R.; Santos, T, D; Pinheiro, A, L, B.; (2009). Investigação do Teor de Nitrito em Linguiças do Tipo Toscana, Comercializadas na Região de FRANCA-SP. *Revista Uniara*, n.2, 101-118. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/161>. Acesso em 29/08/2019.
- Pefuro, N, B, Hoehne, L. (2015). Análise de Sais de Cura em Salames Tipo Colonial Comercializados na Serra do Rio Grande do Sul. *Revista Destaques Acadêmicos*, 4, 193-201. Disponível em: univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/512/504. Acesso em 29/08/2019.
- Rodrigues, A, G; Santos, D, C, R.; Caldas, L, N.; C, F.; Santos, W, P, C, Dos; Lopes, M, V.; (2012). Qualidade físico-química de linguças artesanais produzidas na região metropolitana de Salvador, Bahia. Anais do VII- Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/5278/1404>. Acesso em 29/08/2019.
- Scheibler, J, R.; Marchi, M, I.; Souza, C, F, V de. (2013). Análise dos Teores de Nitritos e Nitratos de Embutidos Produzidos em Municípios do Vale do Taquari-RS. *Revista Destaques Acadêmicos*, 4, 201-207, Recuperado em <http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/339/334>. Acesso em 29/08/2019.
- Sipp, M, D.; (2014). *Características Físico-Químicas e Qualidade Microbiológica de Linguiça Colonial Produzidas e Comercializadas na Região do Sudoeste do Paraná*. Monografia, apresentada ao Curso de Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Francisco Beltrão, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6937/1/FB_GQTA_2014_15.pdf. Acesso em 29/08/2019.
- Sousa, V, De S, C.; Teixeira, S, A.; Cardoso, B, V, S; Lima, L, H, G, De M. (2016). Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em linguças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI. *Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade*, 2, 55-67. Recuperado em: <http://autores.revistarevinter.com.br/index.php?journal=toxicologia&page=article&op=view&path%5B%5D=253&path%5B%5D=472>. Acesso em 29/08/2019.



Contribuições do autor

Autor	Contribuição
André Luis Pereira Fontoura	Coleta dos dados, análise dos dados e confecção dos artigos
Geilson Rodrigues Da Silva	Coleta dos dados, análise dos dados e confecção dos artigos
Hygor Rodrigues de Oliveira	Coleta dos dados, análise dos dados e confecção dos artigos