

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

Thayanne Varela de Souza

**DETERMINAÇÃO ESPECTROFOTOMETRICA DE NITRITO EM AMOSTRAS DE  
BACON**

NATAL  
2022

Thayanne Varela de Souza

**DETERMINAÇÃO ESPECTROFOTOMETRICA DE NITRITO EM AMOSTRAS DE  
BACON**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO,  
APRESENTADO À UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO GRANDE DO NORTE, COMO PARTE DAS  
EXIGÊNCIAS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
BACHAREL EM FARMÁCIA.

ORIENTADOR: PROF. DR. GEORGE QUEIROZ DE  
BRITO

NatalRN  
2022

Thayanne Varela de Souza

**DETERMINAÇÃO ESPECTROFOTOMETRICA DE NITRITO EM AMOSTRAS DE BACON**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO,  
APRESENTADO À UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO GRANDE DO NORTE, COMO PARTE DAS  
EXIGÊNCIAS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
BACHAREL EM FARMÁCIA.

ORIENTADOR: PROF. DR. GEORGE QUEIROZ DE  
BRITO

---

Presidente: Prof. George Queiroz de Brito, Dr. – Orientador, UFRN

---

Membro: Profa. Aline Schwarz, Dra., UFRN

---

Membro: Prof. Herbert Ary Arzabe A. C. N. Sisenando, Dr., UFRN

Natal RN

2022

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas – SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde – CCS

Souza, Thayanne Varela de.

Determinação espectrofotométrica de nitrito em amostras de bacon  
/ Thayanne Varela de Souza. - 2022.  
21f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (Graduação em Farmácia) -  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da  
Saúde, Departamento de Farmácia. Natal, RN, 2022.  
Orientador: George Queiroz de Brito.

1. Nitrito de sódio - TCC. 2. Bacon - TCC. 3. Meta-hemoglobina -  
TCC. 4. Câncer - TCC. 5. Conservante - TCC. I. Brito, George  
Queiroz de. II. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 661.745

## SUMÁRIO

<b>I. Artigo.....</b>	<b>6</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
2.1. Amostra.....	11
2.2. Análise laboratorial.....	11
2.3. Reagentes utilizados para extração de nitrito das amostras.....	12
2.4. Reagentes utilizados na quantificação de nitrito de sódio das amostras.....	12
2.5. Extração de íons nitrito das amostras.....	12
2.6. Determinação espectrofotométrica de absorção molecular.....	13
<b>3.RESULTADOS e DISCUSSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>4.CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>5.REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

**DETERMINAÇÃO ESPECTOFOMETRICA DE NITRITO EM  
AMOSTRAS DE BACON  
SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF NITRITE IN  
BACON SAMPLES**

**Thayanne Varela de Souza<sup>1</sup>, George Queiroz de Brito<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Graduanda em Farmácia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

<sup>2</sup>Doutor em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Docente do Curso de Farmácia – UFRN.

\*Endereço para correspondência: Rua Escritor Eulicio Farias de Lacerda, Ponta Negra, CEP 59091-170 – Natal RN, Brasil. Telefone (84)99158-2262; E-mail [thayannevarella@gmail.com](mailto:thayannevarella@gmail.com).

## RESUMO

As preocupações com a conservação dos alimentos surgiram com a agricultura, a partir daí vem se buscando conhecimentos que possam atribuir um maior período de conservação e validade aumentando o tempo útil de prateleira. Hoje em dia com o grande aumento do consumo de alimentos em conserva, os métodos de conservação desses produtos incluem a secagem ou a adição de sal e especiarias para evitar a deterioração por microrganismos. No preparo do bacon é usado conservantes químicos, muito empregado o uso de nitrito de sódio que colabora com a preservação inibindo a proliferação de microrganismos, aumenta a validade e também pela cor fixante vermelho-rosa característica de alimentos cárneos. Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) e nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) são substâncias que estão presentes naturalmente em diversos alimentos de origem vegetal e animal, na água e também no solo e em fertilizantes, aumentando ainda mais o contato com os humanos. Com potencial mais tóxico do que o nitrato, o nitrito é capaz de oxidar a hemoglobina fazendo-a com que perca a capacidade de transportar o oxigênio no sangue. Além disso, na presença de pH ácido e altas temperaturas o nitrito pode reagir com as aminas secundárias das proteínas formando as nitrosaminas, de forte potencial carcinogênico principalmente de câncer gástrico. A dose letal para um adulto é cerca de 1,0 g. Segundo a legislação brasileira através da RDC nº 272 de março de 2019, o limite máximo permitido de nitrito em produtos cárneos é de 150mg/Kg. O objetivo desta pesquisa foi quantificar o nitrito de sódio em amostras de bacon para verificar se os teores detectados estão de acordo com o que estabelece as legislações. Os valores identificados foram de 1,39mg/kg; 1,56mg/kg e 14,52mg/kg de três amostras de marcas distintas de supermercados da cidade de Natal/RN. É importante a população ter conhecimento dos males desse composto, pois está presente em diversos alimentos no consumo diário e de efeito acumulativo no organismo.

**Palavras-chave:** Nitrito de sódio; Bacon; Meta-hemoglobina; Câncer; Conservante.

## ABSTRACT

The worries with the conservation of the food were born with the agriculture, since then it has been searched for knowledges that can extend the period of conservation and validity to the foods. Nowadays with the increased consumption of canned food, the methods of conservation include the drying and addition of salt and spices to avoid the deterioration by microorganism. Among the chemical substances at the bacon process we can easily find the nitrite who not just curb the proliferation of microorganism but also the intense rosy color(feature of meat). Nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) and nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ) are substances that are naturally present in various foods of plant and animal origin, in water and also in soil and fertilizers, further increasing contact with humans. With more toxic potential than nitrate, nitrite is able to oxidize hemoglobin causing it to lose its ability to carry oxygen in the blood. Furthermore, in the presence of acidic pH and high temperatures, nitrite can react with secondary amines in proteins to form nitrosamines, which have a strong carcinogenic potential, especially in gastric cancer. The lethal dose for an adult is about 1.0 g. According to Brazilian legislation through RDC n<sup>o</sup> 272 of March 2019, the maximum permitted limit of nitrite in meat products is 150mg/Kg. The objective of this research was to quantify sodium nitrite in bacon samples to verify if the levels detected are in accordance with what is established by legislation. The values identified were 1.39mg/kg; 1.56mg/kg and 14.52mg/kg of three samples of different brands from supermarkets in the city of Natal/RN. It is important for the population to be aware of the evils of this compound, as it is present in various foods in daily consumption and has a cumulative effect on the body.

**Keywords:** sodium nitrite; bacon; methaemoglobin; cancer; preservative



## 1.INTRODUÇÃO

Os produtos cárneos embutidos se mantêm no mercado por sua boa aceitação e de giro comercial fácil devido ao seu baixo valor. No entanto, observou-se que muitos produtores ainda não possuem um controle de processo produtivo eficiente, capaz de manter sua produção com teores nos níveis adequados (1). Segundo um levantamento de dados feito pela empresa Kantar no ano de 2020, com a pandemia do Covid-19 e a alta nos preços dos alimentos aliado à inflação do mercado, o consumo de produtos embutidos e de linguiças vem crescendo ainda mais na mesa da população (2).

No Brasil, os embutidos crus apresentam uma grande variação na qualidade final do produto, isso se deve ao fato desses não possuírem padrões de identidade definidos, que envolvem aspectos referentes à origem seja ela bovina, suína ou de aves, composições e valores nutritivos (1). Em país de clima tropical como o Brasil, as altas temperaturas e a umidade podem favorecer ao ataque microbiano e a produção de toxinas de espécies como *Clostridium botulinum*, contaminante grave de alimentos.

Segundo a instrução normativa número 21 de 31 de julho do ano 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ficou definido que bacon é um produto cárneo industrializado obtido a partir do corte da parede torácico-abdominal dos suínos, que vai do esterno ao púbis, com ou sem costela, com ou sem pele, adicionado de ingredientes e submetido ao processo térmico adequado e com defumação (3).

Na fabricação do Bacon são utilizadas substâncias como nitrito de sódio, nitrato de sódio, cloreto de sódio, eritorbato de sódio, açúcar e água para gerar a salmoura necessária para o processo de cura da carne suína. O nitrito de sódio é o ingrediente responsável por complexas reações químicas que ocorrem com a carne dando-lhe o aspecto específico através da cor rosa-avermelhada, ajuda a conferir o sabor e aroma característicos dos produtos curados, agrega com a função antioxidante e também na inibição do crescimento bacteriano (4).

O uso regular e a ingestão de nitrito podem resultar em graves implicações na saúde humana e animal. Independente da espécie, o mecanismo de ação toxicológica do nitrito é semelhante. O nitrito oxida o íon ferro da hemoglobina transformando em metahemoglobina (5) a qual perde a capacidade de transportar o oxigênio no sangue. Vale ressaltar que um cuidado extra deve ser tomado com crianças lactantes, já que esse grupo não possui a enzima A metemoglobina redutase dependente (NADH) capaz de converter a metehemoglobina para a oxihemoglobina de volta.

Um segundo problema relacionado ao uso de sais de nitrito sobre produtos cárneos reside na quantidade excedente presente em alguns alimentos que podem ocasionar um aumento nos casos de câncer de estômago em seres humanos. Esse efeito tóxico tem sido explicado por uma possível reação do nitrito adicionado com aminas presentes nos alimentos podendo levar a formar N-nitrosaminas que são compostos com potencial carcinogênico e ação teratogênica em animais (6).

A interação do nitrito com a carne ocorre com a formação do óxido nítrico, que por sua vez, reage com o grupo heme das mioglobinas, cujo aquecimento dá uma coloração avermelhada, proveniente do nitrosohemocromo (7), dando um aspecto atrativo às carnes e embutidos. O nitrito em ambiente altamente ácido como no estômago e em altas temperaturas, forma as nitrosaminas, que possuem um forte potencial carcinogênico principalmente de câncer gástrico e relacionadas ao câncer de intestino. As substâncias presentes na fumaça do processo de defumação, os conservantes (como os nitritos e nitratos) e o sal podem provocar o surgimento de câncer de intestino (cólon e reto). Assim, aconselha-se evitar o consumo desses produtos (8).

A população não conhece os problemas que o consumo excessivo de alimentos com nitrito pode causar, além de não ser possível avaliar se o produto contém mais nitrito que o determinado pela legislação apenas pelo aspecto visual do produto. Para isso é necessária análise laboratorial(1). Dessa forma, a necessidade de constante fiscalização dos órgãos de saúde pública nos estabelecimentos fabricantes de produtos cárneos adicionados de nitrito

e nitrato deve ser enfatizada, com o intuito de orientar o fabricante e monitorar a utilização desses aditivos (9).

Esta pesquisa foi desenvolvida utilizando o método da espectrofotometria de absorção molecular para quantificar o nitrito de sódio em amostras de bacon comercializadas na cidade de Natal/RN, tendo como objetivo analisar se as amostras estavam de acordo com os parâmetros exigidos nas normas da legislação. A legislação do Brasil estabelece pela RDC nº 272 de março de 2019 que o nitrito de sódio não pode superar o limite máximo de 150mg/kg na função de conservante alimentar para uso em carnes e produtos cárneos (10).

## **2.METODOLOGIA**

### **2.1 Amostra**

As amostras de Bacon para a pesquisa foram obtidas no comércio da cidade de Natal/RN. Foram coletadas 03 embalagens fechadas de marcas diferentes de maneira aleatória e levadas para o Laboratório de Toxicologia do Curso de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para a realização dos procedimentos analíticos. As amostras foram analisadas em duplicatas e os resultados expressos a partir das médias aritméticas das duas aferições obtidas para cada amostra analisada e seus respectivos desvios padrões.

### **2.2 Análise laboratorial**

Para a quantificação de nitrito foi utilizada a Espectrofotometria de absorção molecular e para as análises foram seguidos os procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz constantes no livro Métodos físico-químicos para a análise de alimentos, edição IV, de 2005. Nas análises foram utilizados balões

volumétricos, pipetas, béqueres, balança analítica, funil, proveta, Erlenmeyer, espectrofotômetro e outras vidrarias necessárias, e em todo o preparo das soluções foi utilizado água deionizada.

### **2.3. Reagentes utilizados para a extração de nitrito de sódio nas amostras**

Solução de tetraborato de sódio deca-hidratado a 5% m/v, solução de ferrocianeto de potássio tri-hidratado a 15% m/v e solução de sulfato de zinco hepta-hidratado a 30% m/v.

### **2.4 Reagentes utilizados na quantificação de nitrito de sódio nas amostras**

Reagente sulfanilamida a 0,5% m/v, reagente NED (cloreto de alfa-naftiletilenodiamina) a 0,5% m/v ; Solução padrão de nitrito de sódio a 0,2 g/L e solução padrão de trabalho a 8 µg/mL.

### **2.5 Extração de íons nitritos das amostras**

Três amostras (A, B e C) de marcas distintas foram separadas, identificadas e pesadas respectivamente em duplicata cada (A1, A2, B1, B2, C1 e C2). Pesadas em béqueres devidamente identificados, com o intuito de atingir uma precisão de 20g em cada. Todas as extrações foram realizadas seguindo o mesmo método analítico. As amostras foram trituradas no liquidificador e homogeneizadas em seis béqueres de 200 mL, respectivamente identificados. Foi adicionado 5 mL da solução de tetraborato de sódio em ambos os béqueres, homogeneizados com bastões de vidros individuais e acrescentado 50 mL de água quente deionizada a 80°C em cada. Após isso, foram colocados os seis béqueres das amostras em banho-maria por 15 minutos, agitando-os frequentemente. O mesmo procedimento foi realizado com um branco de

reagente sem adição da amostra, ou seja, em um béquer de 200 mL identificado como “branco”, foi adicionado 5 mL de tetraborato de sódio, 50 mL de água quente deionizada a 80°C, homogeneizado e após, foi colocado no banho maria por 15 minutos.

Após esse tempo, com o auxílio de um bastão de vidro e um funil, foi transferido o conteúdo dos seis béqueres com as amostras e o do branco quantitativamente para balões volumétricos de 200 mL cada, fazendo a lavagem de cada béquer com aproximadamente 50 mL de água deionizada e adicionando ao respectivo balão um após o outro.

Houve um tempo de pausa até se perceber o resfriamento. Já em temperatura ambiente, foi adicionado 5 mL de ferrocianeto de potássio em cada balão, das amostras e do branco, homogeneizados em rotação. Adicionado 5 mL da solução de sulfato de zinco, homogeneizados novamente por rotação e completado o volume de cada balão com água deionizada.

Foi realizado um intervalo de 15 minutos, mas durante esse tempo, os balões foram agitados vigorosamente várias vezes. Após esse tempo, os conteúdos foram filtrados em papel de filtro qualitativo e transferidos para respectivos erlenmeyer devidamente identificados de 250 mL.

## **2.6. Determinação espectrofotométrica de absorção molecular**

Após o procedimento das extrações de íons nitritos das amostras, foi pipetado 10 mL do branco e das amostras para balões volumétricos de 50 mL. Em cada balão das amostras, foram adicionados 5 mL do reagente sulfanilamida e mais 5 mL ao balão do branco. Os balões ficaram em repouso para reagirem por 5 minutos. Após esse tempo, foi adicionado 3 mL do reagente NED, agitando os balões por rotação após cada adição. O conteúdo foi completado com água deionizada e homogeneizados. Após isso, foi feito um repouso de 15 minutos ao abrigo da luz e feita a leitura da absorbância no espectrofotômetro a 540 nm.

Para o preparo das alíquotas dos pontos da curva identificadas como P0, P1, P2 e P3, foram pipetadas em 0,2mL, 1 mL, 3mL e 5mL em duplicata, da solução de trabalho de nitrito de sódio (8 microgramas/mL), passados respectivamente para balões volumétricos de 50 mL. Em cada balão, foi adicionado 5 mL do reagente sulfanilamida e homogeneizados por rotação. Após 5 minutos de repouso, foi adicionado 3 mL do reagente NED. O volume dos balões foi completado com água deionizada e homogeneizados. As soluções ficaram ao abrigo da luz por 15 minutos para permitir a ocorrência da reação e o surgimento da coloração. Em seguida, suas absorvâncias foram mensuradas no espectrofotômetro de absorção molecular a 540nm.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a leitura das amostras em duplicata foram obtidas as absorvâncias e calculadas as respectivas médias e desvios padrões representados na Tabela 1.

*Tabela 1. Absorvâncias das amostras de bacon e respectivos desvios padrões.*

<b>Amostras</b>	<b>Médias das absorvâncias</b>	<b>Desvio padrão</b>
A	0.024	0.143
B	0.021	0.190
C	0.216	1.238

Na tabela 2 podemos observar os valores obtidos das absorvâncias desses pontos da curva, o volume com suas respectivas concentrações e as médias. Todos foram produzidos em duplicatas.

Tabela 2: Absorbâncias dos pontos da curva e as respectivas concentrações, absorbâncias e médias das replicatas.

<b>Volume de solução padrão de trabalho(mL)</b>	<b>Concentração de nitrito de sódio (µg/mL)</b>	<b>Absorbância</b>	<b>Média da absorbância</b>
0,2mL	0,032	0,021 0,021	0,021
1mL	0,160	0,131 0,131	0,131
3mL	0,480	0,304 0,370	0,337
5mL	0,800	0,607 0,599	0,603

Para obter a curva analítica e  $r^2$  da equação, foram inseridas as médias dos valores das absorbâncias no eixo Y e no eixo X foram inseridos os valores das concentrações de nitrito de sódio. Cujas curvas encontram-se apresentadas na figura 1.

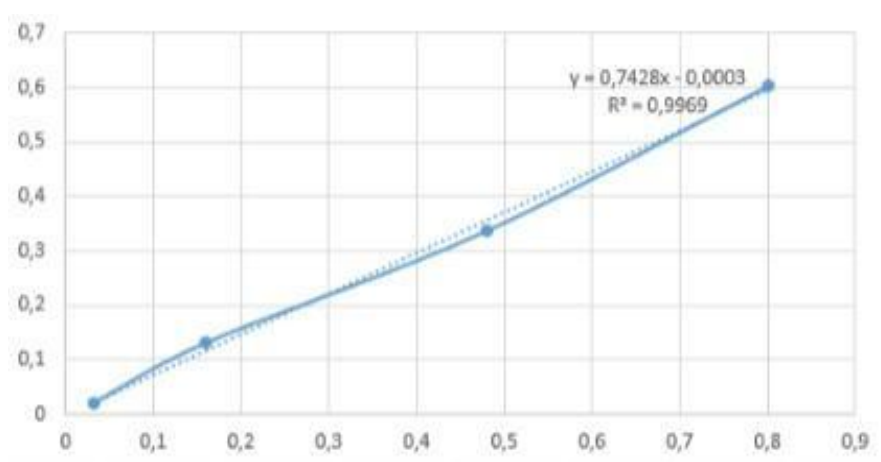


Figura 1: Curva analítica referente as absorbâncias e concentrações de nitrito de sódio.

A equação da reta representada como  $Y=0,7428x-0,0003$  e  $R^2=0,9969$ . Onde 0,7428 é o coeficiente angular e -0,0003 representando o coeficiente linear. A partir dessa equação, pode-se utilizar os valores para realizar o cálculo que determinou o teor de nitrito presente em cada amostra. Os cálculos das amostras em duplicatas foram realizados utilizando a equação a baixo:

$$\frac{(A-b) \times 1000}{p \times a} = \text{Nitrito de sódio em mg/Kg}$$

A= absorvância da amostra b= coeficiente linear.

a= absorvância(coeficiente angular da reta obtida na curva padrão).

p= massa da amostra em gramas(20g em cada amostra).

1000= fator de diluição.

Os valores obtidos na equação estão representados na Tabela 3 constando a média das concentrações das amostras e seus respectivos desvios padrão.

*Tabela 3: Concentração de nitrito de sódio nas amostras.*

Amostras	Média Concentração (mg/kg)	Desvio padrão
A	1,56	0,14
B	1,39	0,19
C	14,52	1,24

Com base nesses resultados, as amostras apresentaram uma concentração de: amostra A 1,56mg/kg, amostra B 1,39mg/kg e a amostra C 14,52mg/kg, encontraram-se dentro do permitido pela RDC nº272 que estabelece o limite de 150mg/kg de nitrito de sódio.



Para Shariati-Rad, Irandoust & Mohammadi(11) entre os procedimentos analíticos usados para a quantificação de sais de nitritos, os espectrofotométricos são mais simples e mais baratos para esse fim, este trabalho foi executado utilizando esse método. Analisando outros trabalhos na literatura, utilizando esse método e outros, com a finalidade de comparar os resultados encontrados de produtos carneos, verificamos que Silva et al(12) analisou um total de 35 amostras de carne bovina in natura e dentre elas, treze amostras apresentaram o percentual de 37,14% de nitrito, indo totalmente contra o que a legislação preconiza, pois é proibida a presença de nitrito de sódio nesse tipo de produto.

Hentges et al.(13) analisaram 72 amostras de salsichas de frango, na qual pouco mais de 40% dessas apresentaram o teor de nitrito acima do que a legislação estabelece.

Lim et al.(14) padronizou um método para a quantificação de nitrito, esse método foi aplicado para analisar 437 amostras de alimentos comercializados na Coreia, o nitrito foi analisado apenas naqueles alimentos em que sua presença é permitida, reduzindo o número final de amostras a serem analisadas para 232. A maior concentração de nitrito estava em amostras de bacon com 5,53mg/kg, depois o presunto com 5,08mg/kg, linguiça com 3,85mg/kg. Os teores médios de nitrito em presunto, bacon e linguiça entre as amostras detectadas foram de 6,17mg/kg, 5,90mg/kg e 5,09mg/kg respectivamente. O limite estabelecido pela legislação da Coreia é de 70mg/kg com isso, as amostras encontraram-se dentro desses parâmetros.

Crowe et al.(15) mostraram no estudo 89 amostras de cinco tipos de cortes da carne suína como lombo, toucinho, costela, medalhão e cubos da carne. Todas as amostras foram analisadas para quantificar o teor de nitrito usando o método de análise de injeção de fluxo (FIA). A faixa de concentrações residuais de nitrito para as 89 amostras foi de 1 a 56 mg/kg. A concentração média de nitrito residual de amostras de bacon coletadas em supermercados foi 10,80 mg/kg ( $\pm 13,50$ ), o limite de detecção foi de 1 mg/kg, e 15 amostras ficaram abaixo 1 mg/kg.

De Gonzalles(16) mostrou em outro estudo onde foi analisadas 20 amostras de bacon não cozidas e curadas em salmoura, coletadas de 5 cidades dos Estados Unidos, e os resultados mostraram que a concentração média de nitrito residual foi de 6,8 mg/kg.

Em um estudo semelhante com base nos EUA, a concentração média de nitrito residual de amostras de bacon foi 7,31 mg/kg em 467 amostras de produtos curados(17).

Em outro estudo realizado pela FZANS -instituição que analisa os padrões alimentícios da Austrália e Nova Zelândia(18) relataram que em 15 amostras de bacon obtiveram uma média de 26,6 mg/kg de teor de nitrito e valores na faixa entre 12 mg/kg a 45 mg/kg. Outros alimentos também tiveram suas concentrações médias de nitrito de sódio quantificadas, mas as carnes processadas ganham destaque por apresentarem valores mais altos como o bacon de 27 mg/kg, linguiça de 30 mg/kg, presunto 28mg/kg, salsicha 35 mg/kg) e carne enlatada (35 mg/kg). O limite máximo na Austrália e Nova Zelândia é de até 50mg/kg para produtos comercializados curados.

#### 4.CONCLUSÃO

Em vista dos resultados neste estudo, pode-se observar que todas as amostras analisadas se encontram dentro da margem permitida de nitrito de sódio pela legislação brasileira estando entre 1,39mg/kg a 14,52mg/kg.

Como mencionado, esse composto além de predispor o surgimento de metemoglobina, aconselha-se evitar o consumo devido a forte ligação de desenvolvimento de canceres. Vale ressaltar que o nitrito pode ter efeito acumulativo dentro do organismo e além disso, está presente não apenas no bacon, mas em vários outros alimentos cárneos, enlatados, defumados, vegetais entre outros, possibilitando uma presença maior na dieta e consumo diário. A concentração máxima que a legislação brasileira permite, está bem mais elevada se comparada a outros países como foram mencionados nesse trabalho. É importante divulgar a informação dos teores desses aditivos químicos para a população, em virtude de ocorrer uma exposição relativamente frequente.

## 5.REFERÊNCIAS

- 1-CARTAXO, J. L. S. **RISCOS ASSOCIADOS AOS NÍVEIS DE NITRITOS EM ALIMENTOS: UMA REVISÃO**. Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Farmácia do Departamento de Ciências Farmacêuticas, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba, pré-requisito para obtenção do título de Farmacêutico Generalista., 25 fev. 2015.
- 2-**Nada será como antes: adaptar-se às mudanças fará a diferença após a pandemia de Covid-19**, diz Kantar. quinta edição. ed. São Paulo, 17 abr. 2020. Disponível em: <https://www.kantaribopemedia.com/nada-sera-como-antes-adaptar-se-as-mudancas-fara-a-diferenca-apos-a-pandemia-de-covid-19-diz-kantar/>. Acesso em: 12 jan. 2022.
- 3- **SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Nº 21, DE 31 DE JULHO DE 2000**. Diário Oficial da União , [S. l.], 3 ago. 2000.
- 4-SILVA, J. H. **Aspectos tecnológicos relacionados à fabricação de bacon**. [Monografia], Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- 5-FERNÍCOLA, Nilda; AZEVEDO, Fausto. **METEMOGLOBINEMIA E NITRATO NAS ÁGUAS**. Revista de saúde pública, Revista de saúde pública, São Paulo, p. 15:242-8, 8 dez. 1981.
- 6-SOUZA, V. de S. C; TEXEIRA, S. A; CARDOSO, B. V. S; LIMA, L. H. G. M. **Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em linguiças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI**. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v.9, n.2, p.55-67, jun. 2016.
- 7-Souza, M.S.; **Estudo de parâmetros analíticos para detecção de nitrito**. Trabalho 209 de Conclusão de Curso de licenciatura em Química, IFRN Goias, Inhumas, 2020.
- 8-MINISTÉRIO DA SAÚDE. **INTITUTO NACIONAL DO CÂNCER-INCA**. Última modificação: 05/07/2021. Carnes processadas, [S. l.], 5 jul. 2021.
- 9-Eskandari MH, Hosseinpour S, Mesbahi G, She Karforoush S. **New composite nitrite-free and lownitrite meat-curing systems using natural colorants**. Food Sci Nutr. 2013.
- 10- MINISTÉRIO DA SAÚDE/AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Diretoria Colegiada. 12 de março de 2019. **RDC Nº 272, DE 14 DE MARÇO DE 2019: Estabelece os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos.**, Diário Oficial da União, ano Edição: 52 | Seção: 1, p. Página: 194, 18 mar. 2019.

11-SHARIATI-RAD, M; IRANDOUST, M; MOHAMMADI, S. **Determination of nitrite in food samples by kinetic spectrophotometric data and multivariate curve resolution-alternating least squares (MCR-ALS)**. Food Methods (2017).

12-SILVA, C. *et al.* **Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas**: Presence of additive conserving (nitrite and sulphite) in grounded beef, commercialized in the retail markets. Editora Cubo, Revista Brasileira Científica, v. 16, n. 1, p. 33-36, 15 jan. 2009.

13- Hentges, D., Zart, N., Marmitt, L. G., Oliveira, E. C., & Scherer, F. (2016). **Concentrações de nitrito e nitrato em salsichas**. *Revista Brasileira Em Promoção Da Saúde*, 29(1), 27–33.

14-LIM, Ho Soo *et al.* **Improved spectrophotometric method for nitrite determination in processed foods and dietary exposure assessment for Korean children and adolescents**. Food Chemistry, [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem), p. 1-7, 19 jul. 2021.

15-CROWE, W *et al.* **Evaluating the Residual Nitrite Concentrations of Bacon in the United Kingdom**. Foods, [www.mdpi.com/journal/foods](http://www.mdpi.com/journal/foods), p. 1-7, 11 jul. 2020.

16- De González, M.T.N. **Survey of Residual Nitrite and Nitrate in Conventional and Organic/Natural/Uncured/ Indirectly Cured Meats Available at Retail in the United States**. J. Agric. Food Chem. 2012, 60, 3981–3990.

17-Keeton, J.T.; Osburn, W.N.; Hardin, M.D.; Bryan, N.S. **A national survey of the nitrite/nitrate concentrations in cured meat products and non meat foods available at retail**. J. Agric. Food Chem. 2009, 60, 3981–3990.

18-SURVEY OF NITRATES AND NITRITES IN FOOD AND BEVERAGES IN AUSTRALIA. Food Standards Australia New Zealand- FZANS, [S. I.], p. 1-77, 1 set. 2011. Disponível em: <https://www.foodstandards.gov.au>. Acesso em: 14 jan. 2022.