

AVALIAÇÃO DO TEOR DE IODO PRESENTE NO SAL DE COZINHA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE NAMPULA – 2023**EVALUATION OF IODINE CONTENT PRESENT IN KITCHEN SALT COMMERCIALIZED IN NAMPULA CITY – 2023****EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE YODO PRESENTE EN LA SAL DE MESA COMERCIALIZADA EN LA CIUDAD DE NAMPULA – 2023**Stefan Feliciano Mualapi¹, Isac Joaquim Presse², Martinho Mualelean², Cesário Feliciano Evódio²

e514776

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i1.4776>

PUBLICADO: 01/2024

RESUMO

A deficiência de iodo pode afetar vários aspectos do desenvolvimento humano, crescimento linear, e funcionamento fisiológico de órgãos. Felizmente, a deficiência de iodo pode ser prevenida através da iodização universal do sal. Este estudo objetivou avaliar o teor de iodo presente no sal de cozinha comercializado na Cidade de Nampula, em Moçambique. Trata-se de um estudo laboratorial, transversal com uma abordagem quantitativa. Foram coletadas um total de 33 amostras de sal de cozinha comercializado na Cidade de Nampula de diferentes tipos e marcas. A quantificação do teor de iodo no sal foi baseada no Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008). A amostra foi constituída por 39,4% de sal do tipo fino, 30,3% do tipo grosso e 30,3% sal marinho. A adequação do teor de iodo nas amostras mostrou adequação de 42,4 % e inadequação de 57,6 %. O teor de iodo no sal foi diferente entre o teor de iodo do sal marinho com sal refinado e, o sal grosso. Os resultados observados neste estudo mostram que a maior parte dos tipos de sais comercializados na Cidade de Nampula, estão inadequados em iodo, segundo legislação vigente, pelo que se recomenda por parte das autoridades reguladoras a intensificação de suas atividades regulatórias para mitigar esta situação.

PALAVRAS-CHAVE: Deficiência de iodo. Iodo. Sal iodado.**ABSTRACT**

Iodine deficiency can affect various aspects of human development, linear growth, and physiological organ functioning. Fortunately, iodine deficiency can be prevented through universal salt iodization. The objective of this study was to evaluate the iodine content of table salt sold in the city of Nampula, Mozambique. This is a laboratory, cross-sectional study with a quantitative approach. A total of 33 samples of table salt sold in the City of Nampula of different types and brands were collected. The quantification of the iodine content in salt was based on the Manual of the Adolfo Lutz Institute (2008). The sample consisted of 39.4% fine salt, 30.3% coarse salt and 30.3% sea salt. The adequacy of the iodine content in the samples showed adequacy of 42.4% and inadequacy of 57.6%. The iodine content in the salt was different between the iodine content of sea salt with refined salt and coarse salt. The results observed in this study show that most of the types of salts marketed in the City of Nampula are inadequate in iodine, according to current legislation, so it is recommended by the regulatory authorities to intensify their regulatory activities to mitigate this situation.

KEYWORDS: Iodine deficiency. Iodine. Iodized salt.**RESUMEN**

La deficiencia de yodo puede afectar varios aspectos del desarrollo humano, el crecimiento lineal y el funcionamiento fisiológico de los órganos. Afortunadamente, la deficiencia de yodo se puede prevenir mediante la yodación universal de la sal. El objetivo de este estudio fue evaluar el contenido de yodo de la sal de mesa vendida en la ciudad de Nampula, Mozambique. Se trata de un estudio transversal de laboratorio con enfoque cuantitativo. Se recolectaron un total de 33 muestras de sal de mesa vendida en la ciudad de Nampula de diferentes tipos y marcas. La cuantificación del contenido de yodo en la sal se basó en el Manual del Instituto Adolfo Lutz (2008). La muestra consistió en un 39,4% de sal fina, un 30,3% de sal gruesa y un 30,3% de sal marina. La adecuación del contenido de yodo en las muestras

¹ Faculdade Ciências de Saúde, Universidade Lúrio, Nampula – Estudante do Curso de Nutrição.² Laboratório de Qualidade e Segurança Alimentar - Centro de Estudos Interdisciplinares Lúrio, Nampula.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação do Teor de Iodo Presente no Sal de Cozinha Comercializado na Cidade de Nampula – 2023
Stéfan Feliciano Mualapi, Isac Joaquim Presse, Martinho Mualeleane, Cesário Feliciano Evódio

mostró una adecuación del 42,4% y una insuficiencia del 57,6%. El contenido de yodo en la sal fue diferente entre el contenido de yodo de la sal marina con sal refinada y la sal gruesa. Los resultados observados en este estudio muestran que la mayoría de los tipos de sales comercializadas en la ciudad de Nampula son inadecuadas en yodo, de acuerdo a la legislación vigente, por lo que es recomendado por las autoridades reguladoras intensificar sus actividades regulatorias para mitigar esta situación.

PALABRAS CLAVE: Deficiencia de yodo. Yodo. Sal yodada.

INTRODUÇÃO

O iodo é um elemento químico pertencente à série química dos halogéneos, de pouca solubilidade em água e altamente volátil à temperatura ambiente.¹ No organismo o iodo está envolvido na síntese dos hormônios triiodotironina (T3) e tiroxina (T4), responsáveis pela regulação da taxa metabólica, temperatura corporal, crescimento, reprodução, produção de células do sangue, a função muscular, a função de nervos e até mesmo a expressão de genes.² A carência relativa ou absoluta do iodo leva a adaptações bioquímicas e fisiológicas da glândula tireoideana.³ A deficiência de iodo pode causar hipotireoidismo, bócio e cretinismo, já seu excesso leva ao hipertireoidismo.⁴

A deficiência de iodo pode ser prevenida através da iodização universal do sal.⁵ A iodização universal do sal consiste na adição de uma quantidade predeterminada de iodo ao sal durante processo de produção para garantir a dosagem correta de iodo conforme estipulado por norma governamental.⁶ A real disponibilidade de iodo no sal depende da sua forma de fortificação e de fatores ambientais. Quando expostos à luz solar, ao vento, os sais iodados com iodeto perdem uma quantidade considerável de iodo, por outro lado os sais iodados com iodato apresentam nenhuma ou menos perdas.⁷

A legislação apropriada e os regulamentos de apoio constituem o ponto de partida, ou pedra angular, do programa de iodização do sal dentro de um país, fornecendo a estrutura dentro da qual o programa de iodização do sal funciona.⁸ Moçambique, por volta do ano 2000, adoptou a obrigatoriedade em fortificar o sal com iodo, tendo estabelecido o instrumento regulador para esta acção a Norma Moçambicana de Qualidade do Sal.⁹ Contudo, foi em Abril de 2016 que Conselho de Ministro Moçambicano aprovou o Decreto n.º 9/2016, que regulamenta a Fortificação de Alimentos com Micronutrientes Industrialmente Processados e a obrigatoriedade de adição dos referidos micronutrientes nos veículos nele previsto, pelo qual o sal faz parte. Segundo este decreto o sal produzido, comercializado e importado para consumo humano e animal deve ser iodado, com níveis de iodato de potássio de 25 – 55 ppm.¹⁰

O consumo de sal iodado nos agregados familiares tem aumentado, facto observado através da taxa de cobertura de sal iodado na população mundial fixada em 88%. No entanto, 21 países permanecem deficientes em iodo, enquanto 13 países têm ingestão excessiva de iodo. Burundi, Moçambique e Madagáscar permanecem com deficiência leve a moderada de iodo.¹¹ Em Moçambique, geralmente, o sal não é iodado de acordo com a exigência legal ou não é iodado em muitas salinas na fase de produção.¹² O monitoramento contínuo do sal de cozinha assegura que a quantidade de iodo adicionada ao sal esteja de acordo com a regulamentação específica do país onde será utilizado,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação DO TEOR DE IODO PRESENTE NO SAL DE COZINHA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE NAMPULA – 2023
Stefan Feliciano Mualapi, Isac Joaquim Presse, Martinho Mualeleane, Cesário Feliciano Evódio

garantindo assim a saúde da população. Dessa forma, o trabalho objetivou avaliar o teor de iodo presente no sal de cozinha comercializado na Cidade de Nampula.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzido um estudo de corte transversal. Baseada em amostragem por conveniência, fizeram parte do estudo um total de 33 amostras de sal de marcas nacionais e internacionais, obtidas, por meio de compra, em 5 estabelecimentos de comércio de géneros alimentícios na Cidade de Nampula. Entre as amostras, 23 delas estavam em sua devida embalagem (ou recipiente) provenientes de 14 marcas diferentes e as 10 restantes eram amostras de sal sem marca. Após a coleta as amostras foram devidamente identificadas com um código alfanumérico e transportadas em caixas térmicas para o Laboratório de Qualidade e Segurança alimentar do Centro de Estudos Interdisciplinares Lúrio.

Para quantificar e detectar o iodo no sal, foi empregada a técnica de titulação iodométrica, segundo instruções do Manual do Instituto *Adolfo Lutz*¹³. Esta técnica fundamenta-se na reacção de oxido-redução, onde um excesso de iões iodeto é adicionado à uma solução contendo o agente oxidante, que reagirá produzindo uma quantidade equivalente de iodo que será titulado com uma solução padronizada de tiosulfato de sódio, e utilizando como indicador, a solução de amido.¹⁴

Passos da titulação iodométrica

Pesou-se 10 g de sal e dissolveu-se em um frasco *Erlenmeyer* de 500 ml contendo 200 ml de água bidestilada. Após a dissolução, adicionou-se 5 ml de ácido sulfúrico. Em seguida, adicionou-se 0,1 g de iodeto de potássio. À medida que o iodo era liberado a solução tomava uma coloração amarela/castanha. Em seguida foi realizada a titulação com o tiosulfato de sódio a 0,005M. Adicionou-se 2 ml da solução de amido a 1% como indicador. Daí que se observou o ponto de viragem, onde a solução tornou-se de uma coloração azul-escuro. A titulação continuou até que a solução de coloração azul-escuro se tornou totalmente incolor.

A análise aconteceu em triplicata. Os resultados obtidos foram expressos em miligramas para cada quilograma (mg/kg) do produto, e o teor de iodo foi obtido por meio da seguinte equação:

$$\frac{V \cdot f \cdot 10,59}{P} = \text{mg (ppm) de iodo, onde } V = \text{ml da solução de tiosulfato de sódio a } 0,005 \text{ M gasto na titulação; } f = \text{fator da solução de tiosulfato de sódio a } 0,005 \text{ M e } P = \text{número de gramas da amostra.}^{13}$$

Análise estatística

Os dados foram analisados usando o *Microsoft Office Excel* e o *Jamovi* versão 2.3.28. Os resultados do teor de iodo foram expressos em média e adequação foi representa pela frequência absoluta. Utilizou - se a análise de *Kruskal-Wallis* para avaliar a distribuição do teor de iodo segundo o tipo de sal e para verificar a diferença entre os tipos de sais empregou - se o teste de comparações múltiplas de *Dwass-Steel-Critchlow-Fligner*. Os dados foram considerados estatisticamente significativos quando $p < 0,05$.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação DO TEOR DE IODO PRESENTE NO SAL DE COZINHA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE NAMPULA – 2023
Stefan Feliciano Mualapi, Isac Joaquim Presse, Martinho Mualeleane, Cesário Feliciano Evódio

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 33 amostras de sal analisadas, foi constatado que 13 eram sal do tipo refinado, 10 do tipo grosso (marinho) e 10 do tipo grosso.

Da análise realizada, foram observados resultados qualitativos positivos (presença de iodo) em 17 amostras, enquanto 16 amostras apresentaram nenhum iodo presente. O ião iodeto facilmente se interconverte em iodo molecular, que é altamente volátil e sublima em condições normais de temperatura e ambiente, então a ausência de iodo no sal, particularmente no sal marinho¹⁵, deve-se, provavelmente, à longa exposição à humidade e à luz solar e duração do armazenamento do sal ao nível do varejo.⁷

No estudo conduzido por Goris *et al.*, realizado na área de *Kotidanga*, distrito de *Kerema*, província do Golfo, Papua Nova Guiné em 2017, confirmou-se a presença de iodo em todas amostras de sal adquiridas no mercado.¹⁶

Relativamente ao teor de iodo, a Tabela 1 mostra a análise do teor médio de iodo expresso em mg/kg de sal sob a forma de iodato de potássio.

Tabela 1. Resultados da análise do teor de iodo (mg/kg) nos diferentes tipos de sais coletados e indicação de sua adequação

Amostras	Tipo de sal	Presença de iodo	Teor médio de iodo (mg/kg)	Adequação do teor de iodo**
A1	Fino	+	35,16	Adequado
A2	Fino	+	30,23	Adequado
A3	Fino	+	39,16	Adequado
A4	Grosso	+	34,72	Adequado
A5	Grosso	-	0	Inadequado
A6	Grosso	-	0	Inadequado
A7	Fino	+	41,92	Adequado
A8	Grosso	+	43,03	Adequado
A9	Fino	+	34,33	Adequado
A10	Fino	+	44,46	Adequado
A11	Grosso	+	30,62	Adequado
A12	Grosso	+	32,21	Adequado
A13	Fino	+	46,79	Adequado
A14	Fino	+	35,14	Adequado



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação DO TEOR DE IODO PRESENTE NO SAL DE COZINHA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE NAMPULA – 2023
Stefan Feliciano Mualapi, Isac Joaquim Presse, Martinho Mualeleane, Cesário Feliciano Evódio

A15	Fino	+	24,16	Inadequado
A16	Fino	-	0	Inadequado
A17	Grosso	-	0	Inadequado
A18	Grosso	-	0	Inadequado
A19	Fino	-	0	Inadequado
A20	Fino	+	26,16	Adequado
A21	Grosso	+	23,89	Inadequado
A22	Grosso	+	46,26	Adequado
A23	Fino	+	10,33	Inadequado
A24	Grosso*	-	0	Inadequado
A25	Grosso*	-	0	Inadequado
A26	Grosso*	-	0	Inadequado
A27	Grosso*	-	0	Inadequado
A28	Grosso*	-	0	Inadequado
A29	Grosso*	-	0	Inadequado
A30	Grosso*	-	0	Inadequado
A31	Grosso*	-	0	Inadequado
A32	Grosso*	-	0	Inadequado
A33	Grosso*	-	0	Inadequado

(+) iodo presente; (-) iodo ausente. *Sal grosso (marinho); **A conformidade foi verificada segundo o Decreto n.º 9/2016

A adequação do teor de iodo nas amostras resultaram em 42,4 % e 57,6 % para adequadas e inadequadas, respectivamente.

Neste estudo a inadequação do teor de iodo no sal poder devido as perdas do iodo presente no sal, explicada pela exposição do sal a condições de humidade, vento, calor, assim como longos períodos de armazenamento e exposição nas prateleiras dos mercados. Hettiarach *et al.*, explicam que as perdas de iodo aumentam à medida que a temperatura aumenta¹⁷. Condições de humidade-luz-temperatura ambiente aumentam a redução de iodo no sal¹⁸. A outra possibilidade que pode explicar ausência e/ou redução do iodo presente no sal é a venda de sal com quantidades ínfimas de iodo ou venda de sal não iodado. As indústrias que produzem o sal aberto tentam minimizar o preço do sal adicionando iodo nenhum ou quantidade insuficiente de iodo no sal.¹⁹

Resultados similares a este estudo foram observados em Angola, na pesquisa dos distúrbios



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação DO TEOR DE IODO PRESENTE NO SAL DE COZINHA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE NAMPULA – 2023
Stefan Feliciano Mualapi, Isac Joaquim Presse, Martinho Mualeleane, Cesário Feliciano Evódio

por deficiência de iodo de 2019 que revelou uma adequação de 29,2% no teor de iodo do sal consumido pela população.²⁰

No estudo de Machai *et al.*, em Maputo, Moçambique, observou-se que, num total de 30 amostras de sal, apenas 16,6% das amostras estavam em conformidade com a legislação e 83,34% estavam inconformes.²¹

Em um estudo realizado, a nível dos mercados, em Burkina Faso, mostrou que entre as marcas de sal analisadas quanto ao teor de iodo, 73% estavam inadequadas.²²

Já, na pesquisa de corte seccional realizada com 359 manipuladores de alimentos de *Vhembe* e *Mopani* na Província de Limpopo, África do Sul, mostrou que 113 (71%) das amostras de sal em *Mopani* e 104 (65%) em *Vhembe* apresentavam níveis adequados de iodo num total de 318 amostras.²³

Em Venance *et al.*²⁴, observou-se que mais de 90% dos agregados familiares em Kinondoni (Tanzânia), tinham sal iodado e, que o teor de iodo do sal tinha apresentava uma média de 53.94 ± 13.02 .

No estudo verificou-se que o teor de iodo no sal foi diferente entre os tipos de sais ($p < 0,001$), onde houve diferença entre o teor de iodo do sal marinho com sal fino ($p < 0,001$), e também diferença entre o teor de iodo do sal marinho com sal grosso ($p < 0,001$), conforme a tabela 2.

Tabela 2. Análise comparativa entre o teor de iodo e o tipo de sal analisado

	<i>Kruskal-Wallis</i>		Comparações múltiplas <i>Dwass-Steel-Critchlow-Fligner</i>			
	χ^2	<i>p</i>			<i>W</i>	<i>p</i>
Teor de Iodo (mg/Kg)	18,2	<0,001	Fino	Grosso	-1,32	0,621
			Fino	Marinho	-5,09	<0,001
			Grosso	Marinho	-5,35	<0,001

Esses resultados devem-se, possivelmente, ao facto de que o sal fino tem um número maior de amostras concordantes com os limites recomendados de iodo na legislação vigente, quando comparadas com amostras do sal grosso e sal marinho.

Em um estudo conduzido por Appiah *et al.*, no Distrito Leste de *Wa*, Região Oeste Superior de *Ghana*, observou-se uma associação entre a textura do sal vendido e o teor de iodo, onde o sal marinho (AOR: 0.49, 95% IC: 3.89–31.27, $p = 0.015$) e o sal grosso (AOR: 0.42, 95% IC: 7.78–48.13, $p = 0.017$), encontrados nas lojas eram menos prováveis de ter iodo adequado quando comparados com o sal fino.²⁵

Pesquisas realizadas por Lucena *et al.* e Mayer *et al.*, verificaram teores de iodo baixo do permitido em amostras de sal marinho utilizando a mesma metodologia deste trabalho.^{26,27}

Lage *et al.*, na cidade de Ouro Preto-Minas Gerais, Brasil, verificaram que a iodização dentro ou fora dos parâmetros legais estava associada ao tipo de sal, observando-se maior percentual de inadequação entre as amostras de sal grosso.²⁸

A grande superfície dos sais granulados permite maior exposição ao ar levando a uma grande



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DO TEOR DE IODO PRESENTE NO SAL DE COZINHA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE NAMPULA – 2023
Stefan Feliciano Mualapi, Isac Joaquim Presse, Martinho Mualeleane, Cesário Feliciano Evódio

perda de iodo com o tempo. Por outro lado, as mais finas partículas do sal em pó têm uma pequena superfície, que reduz perdas de iodo devido à exposição ao ar.²⁹

CONSIDERAÇÕES

Os resultados observados neste estudo mostram que a maior parte dos tipos de sais comercializados na Cidade de Nampula, Moçambique, estão inadequados em iodo, segundo legislação vigente. O sal marinho, aquele extraído manualmente da superfície de lagos que evaporaram, destacou-se entre os tipos de sais que não se adequaram ao teor de iodo permitido pela legislação vigente, confirmando-se a não iodização deste tipo de sal.

Estes resultados insatisfatórios de iodo no sal evidenciam problemas em termos da quantidade de iodo e isto pode impossibilitar a adequada ingestão de iodo na população ocasionando à ocorrência de desfechos clínicos como o bócio, cretinismo, surdez, retardo mental e abortos prematuros.

Olhando para importância do sal à saúde da população, recomenda-se que as autoridades governamentais responsáveis pelas actividades regulatórias dos produtos comercializados à nível interno (no País) ou externo, regularizem o controle de qualidade deste produto durante todas as etapas do seu beneficiamento, desde às salinas, transporte, distribuição e nas prateleiras de exposição para venda, observando sempre às boas práticas de fabricação, assim como às boas condições de embalagem e armazenamento.

REFERÊNCIAS

1. Silva LM, Muniz RFS, Dantas AGB, Alves ATV, Bandeira AAS. Análise de iodo na forma de iodato em amostras de sais para consumo humano comercializados no Município de Campina Grande – PB. Anais III CONBRACIS. Campina Grande: Realize Editora; 2018.
2. Mahan LK, Raymond J. Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 14 ed. Rio Janeiro: Elsevier; 2018.
3. Cominetti C, Cozzolino SMF (org). Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença. 2. ed. Barueri: Manole; 2020.
4. Machamba AAL. Fatores associados a concentração de iodo urinário em gestantes e nutrizes – um recorte do EMDI-Brasil [tese de doutorado]. Viçosa – Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa; 2021.
5. Jayatissa R, Gorstein J, Okosieme OE, Lazarus JH, Premawardhana LD. Stable Iodine Nutrition During Two Decades of Continuous Universal Salt Iodisation in Sri Lanka. *Nutrients*. 2020;12:1-9. DOI: doi:10.3390/nu12041109
6. Monie A. Determination of Iodine Content in Salt Samples Commercially Available in Debre Tabor Town, South Gondar, Ethiopia. [Dissertation]. Addis Ababa, Ethiopia: Addis Ababa University, School of Medicine; 2020.
7. Emelike NJT, Achinewhu SC, Ebere CO. Effect of storage on the iodine content of some table salts sold at a local and a super market in Port Harcourt, Nigeria. *Sky Jour of Food Scie*. 2017;6(1):001-006.
8. WHO/UNICEF/ICCDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. 3rd ed. Geneva, Switzerland: WHO Press; 2007.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação DO TEOR DE IODO PRESENTE NO SAL DE COZINHA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE NAMPULA – 2023
Stefan Feliciano Mualapi, Isac Joaquim Presse, Martinho Mualeleane, Cesário Feliciano Evódio

9. John Sutton. Mapa empresarial de Moçambique. 2014. International Growth Centre. [Tradução do inglês feita pela Ana Gracias Duarte]
10. Mocambique. Decreto n.º 9/2016: Aprova o Regulamento de Fortificação de Alimentos com Micronutrientes Industrialmente Processados. Boletim da República, n.º 46, (18 de Abril de 2016).
11. Zimmermann MB, Andersson M. Global perspectives in endocrinology: coverage of iodized salt programs and iodine status in 2020. *Europ Journ of Endocrin.* 2021;185:13-21. DOI: <https://doi.org/10.1530/EJE-21-0171>
12. Gulamussen NJ, Chibute SP. Mozambique struggles to improve iodized salt quality. In: *Iodine Global Network. Salt iodization stalls in Mozambique.* Zurique: IGN. 2021;49(3):3-4.
13. Instituto Adolfo Lutz (BR). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008.
14. Andrade JC. Determinações iodométricas. *Chemkeys.* 2001.
15. Doku GN, Bortey EA. Iodine levels in brands of salt on the markets of Accra, Ghana. *Ghana Med J.* 2018;52(3):163-167. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/gmj.v52i3.10>
16. Goris JM, Temple VJ, Zomerdijk N, Codling K. Iodine status of children and knowledge, attitude, practice of iodised salt use in a remote community in Kerema district, Gulf province, Papua New Guinea. *PLoS ONE.* 2018;13(11):e0197647. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197647>
17. Hettiarachchilodine HHK, Premachandre GMG, Jayasundera ACA, Satharasinghe DA, Wanigasekera WMA. Nutrition: Iodine content in iodized salt in Sri Lanka and the effect of temperature and storage conditions on the stability. *Research Square.* 2023; DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2760760/v1>
18. Fallah SH, Khalilpour A, Amouei A, Rezapour M, Tabarinia H. Stability of Iodine in Iodized Salt Against Heat, Light and Humidity. *Int J Health Life Sci.* 2020;6(1):e100098. DOI: 10.5812/ijhls.100098.
19. Alam MR, Dey M, Islam K, Reza S, Mamun S, Zaher A. Determination of Iodine Content of Commercially Available Table Salts at the Retailer Level in Selected Areas of Bangladesh. *EJNFS.* 2019;11(4):284-288. DOI: 10.9734/EJNFS/2019/v11i430177
20. Da Costa OS, Abraao J, Assey V. Angola's final sprint to universal salt iodization. In *Iodine Global Network. Angola's final sprint to universal salt iodization.* Zurique: IGN. 2022;50(1):2-4
21. Machai JB, Magaia T, Gulamusseem N, Chibute S. Avaliação do teor de iodo presente no sal de cozinha comercializado na cidade de Maputo. *Rev Moçamb de Ciênc de Saúde.* 2021.
22. Global Alliance for Improved Nutrition. *Market Survey in Burkina Faso using the Fortification Assessment Coverage Toolkit (FACT), 2017.* Geneva, Switzerland: Global Alliance for Improved Nutrition; 2018.
23. Ramugondo M, Mushaphi LF, Mabapa NS. Salt Used for the National School Nutrition Program (NSNP) in Rural Schools of Limpopo Province, South Africa, has Adequate Levels of Iodine. *Biochem Resear Internat.* 2021;1-9. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5522575>
24. Venance MS, Martin HD, Kimiywe J. Iodine Status and Discretionary Choices Consumption Among Primary School Children, Kinondoni Tanzania. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics.* 2020;11:359–368



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação DO TEOR DE IODO PRESENTE NO SAL DE COZINHA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE NAMPULA – 2023
Stefan Feliciano Mualapi, Isac Joaquim Presse, Martinho Mualeleane, Cesário Feliciano Evódio

25. Appiah PK, Fenu GA, Yankeyloline FWM. Content of Salt in Retail Shops and Retailers' Knowledge on Iodized Salt in Wa East District, Upper West Region, Ghana. *Journal of Food Quality*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/6053863>
26. Lucena KCL, De Leão NA, Eduardo N, De Mendonça EG. Avaliação do Teor de Iodo em Diferentes Sais de Cozinha no Distrito Federal (DF). *Rev Inic Cient e Ext*. 2019;2(Esp.1):40
27. Mayer EM, Lopes SO, Oliveira SS, Bittencourt JM, Fontes EAF, Priore SE, et al. Teor de iodo no sal de consumo de agricultores familiares da Região Geográfica Imediata de Viçosa – MG associado às suas procedências. In: Mayer EM. Teor de iodo na água, sal e temperos consumidos por agricultores familiares da região geográfica imediata de Viçosa – MG associados às suas procedências [dissertação]. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; 2022
28. Lage NN, Nimer M, Pereira RA, Silva ME, Silva CAM. Avaliação da adequação do teor de iodo em amostras de sal refinado e de sal grosso comercializado em Ouro Preto-MG, Brasil. *Demetra*. 2015;10(1);99-108. DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/demetra.2015.13481>
29. Habib MA, Chowdhury AI, Alam MR, Rahman T. Commercially available iodized salts in Noakhali, Bangladesh: Estimation of iodine content, stability, and consumer satisfaction level. *Food Chemistry Advances* 2. 2023;100294. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100294>