

Análise do teor de iodo em sais de cozinha comercializados na Região Metropolitana do Recife

Analysis of iodine content in cooking salts commercialized in the Metropolitan Region of Recife

Jaqueline Vasconcelos da Silva GUSMÃO¹, Paula Schatz de Gusmão Lyra CAVALCANTI¹,
Camila ALMEIDA DE LIRA DA SILVA¹, Nathália Maria CAVALCANTI DOS SANTOS¹, Fabiana LIMA DE MELO²

1 Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS) - Graduada em Nutrição.

2 Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS) - Tutora de Nutrição.

Recibido: 21/julio/2024. Aceptado: 10/septiembre/2024.

RESUMO

Introdução: Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o sal para consumo humano refere-se ao cloreto de sódio cristalizado extraído de fontes naturais, adicionado obrigatoriamente de iodo. O iodo é um mineral essencial para o bom funcionamento do organismo, pois é fundamental para a formação dos hormônios T3 e T4, que são hormônios tireoidianos relacionados com o metabolismo das células, além de estarem relacionados com o crescimento e desenvolvimento humano. Dessa forma, a ingestão inadequada deste micronutriente pode levar a disfunção tireoidiana, causando uma série de condições adversas a saúde, como o bócio, cretinismo em crianças, entre outros. Por outro lado, a ingestão excessiva, também é prejudicial, podendo aumentar a prevalência de tireoidite de Hashimoto. O Programa Nacional para Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo é uma das ações mais bem sucedidas no combate aos distúrbios desta natureza e prevê uma faixa de 15 a 45mg de iodo por quilograma de sal.

Objetivo: Avaliar o teor de iodo presente em amostras de sal de cozinha comercializados na Região Metropolitana de Recife.

Método: Foram analisadas quantitativamente o teor de iodo de quinze amostras de sais de cozinha segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.

Correspondencia:

Nathália Maria Cavalcanti Dos Santos
cavalcanti.s.nathalia@gmail.com

Resultado: Foi observado que 46% das amostras não satisfazem a exigência da legislação em vigor.

Conclusão: Diante do exposto, torna-se urgente uma maior fiscalização por parte das entidades competentes para que a exigência da fortificação universal do sal de cozinha, bem como o programa de prevenção e combate a deficiência de iodo sejam respeitados e cumpridos pelas indústrias.

PALAVRAS-CHAVE

Iodação; Bócio; Alimentos fortificados; Cloreto de sódio.

ABSTRACT

Introduction: According to the National Health Surveillance Agency, salt for human consumption refers to crystallized sodium chloride extracted from natural sources, with mandatory iodine added. Iodine is an essential mineral for the proper functioning of the body, as it is fundamental for the formation of hormones T3 and T4, which are thyroid hormones related to cell metabolism, in addition to being related to human growth and development. Therefore, the intake of this micronutrient can lead to thyroid dysfunction, causing a series of adverse health conditions, such as goiter and cretinism in children, among others. On the other hand, excessive intake is also harmful and may increase the prevalence of Hashimoto's thyroiditis. The National Program for the Prevention and Control of Iodine Deficiency Disorders is one of the most successful actions in combating disorders of this nature and provides for a range of 15 to 45 mg of iodine per kilogram of salt.

Objective: To evaluate the iodine content present in samples of table salt sold in the Metropolitan Region of Recife.

Method: The iodine content of fifteen samples of table salt was quantitatively verified according to the analytical standards of the Adolfo Lutz Institute.

Result: It was observed that 46% of the samples did not meet the requirements of current legislation.

Conclusion: In view of the above, there is an urgent need for greater supervision by the competent authorities so that the requirement for universal fortification of table salt, as well as the program to prevent and combat iodine deficiency, are respected and fulfilled by the producers.

KEYWORDS

Iodization; Goiter; Fortified foods; Sodium chloride.

INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o sal para consumo humano refere-se ao cloreto de sódio cristalizado extraído de fontes naturais, adicionado obrigatoriamente de iodo. O sal pode ser classificado de acordo com a sua composição e processamento (comum, refinado e marinho) e características dos grãos (grosso, peneirado, triturado e moído), cada qual com suas especificações definidas pela legislação (ANVISA, 2018).

No Brasil, como em vários países, por recomendação da Organização Mundial de Saúde, a iodação do sal tem sido adotada como principal medida de saúde pública para prevenção e controle dos distúrbios por deficiência de iodo (BRASIL, 2008). O iodo tem papel essencial no desenvolvimento, crescimento e funcionamento normal do corpo e do sistema nervoso central (LAGE, 2015), sendo a deficiência deste mineral na alimentação a causa mais comum de retardo mental e danos cerebrais no mundo (BRASIL, 2007).

Em 1953 foi promulgada no Brasil, a Lei nº 1.944, 14 de agosto de 1953 obrigando a iodação do sal para consumo humano. Embora as descrições sobre manifestações da carência de iodo no Brasil sejam anteriores, o primeiro inquérito nacional foi realizado em 1955, detectando prevalência de bócio de 20,7% e delimitando as regiões de alto risco. Em 1974, tornou-se obrigatória a iodação de todo o sal destinado ao consumo humano e animal pela Lei nº 6.150. Em 1999, os teores de iodação do sal adequaram-se às faixas de 40 a 100ppm. Com a RDC nº 130, de 26 de maio de 2003 a fortificação do sal reduziu para o teor de 20 até 60 mg de Iodo por quilograma de sal. Em última atualização, a Resolução da Diretoria Colegiada nº 23, de 24 de abril de 2013, modificou o intervalo de iodação de 20 a 60mg para 15 a 45mg de iodo por quilograma de sal. Esta adição deve ocorrer na forma de iodato de potássio e não de iodeto, porque esse último é oxidado pelo oxigênio atmosférico com o tempo. (BRASIL, 2008, BRASIL 2013).

Recomenda-se a ingestão de 150 µg/dia de iodo para homens e mulheres saudáveis. No caso de gestantes, aumenta-se este número para 175 µg/dia. No caso de mulheres em fase de lactação pode chegar a 200 µg/dia (MILACRES, et al., 2020). Por outro lado, a ingestão desse micronutriente pode ser excessiva pois o consumo médio de sal do brasileiro é mais que o dobro da recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS). O uso excessivo de sódio atua como importante fator de risco para o desenvolvimento de diversas doenças, como hipertrofia da glândula tireoide (bócio), cretinismo em crianças (retardo mental grave e irreversível), surdez, anomalias congênitas, alterações cognitivas (como diminuição da capacidade de aprendizado) e mortalidade infantil. (ALVES, et al., 2010; ANVISA, 2018).

Brasileiros consomem, em média, 9,34 gramas de sal por dia, quase o dobro do recomendado pela OMS, que é de 5 gramas. O excesso de iodo no sal, ou o consumo excessivo deste, pode provocar alterações na tireoide (tireoidite e hipertireoidismo). É possível que o indivíduo desenvolva hipertireoidismo nas fases iniciais, já que a glândula irritada pode começar a liberar mais hormônios que o desejado. O indivíduo pode evoluir com hipertireoidismo inicialmente, e só em fases avançadas passar a ter hipotireoidismo. (ALVES, et al., 2010; MILACRES, et al., 2020). Já a carência de iodo pode provocar o bócio, que é o crescimento da glândula tireoide, sendo comum algumas décadas atrás no Brasil e no mundo (DELSHAD, et al., 2016; MILLER, et al., 2016; MILACRES, et al., 2020). Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar se o teor de iodo em sais de cozinha comercializados na Região Metropolitana de Recife-PE.

METODOLOGIA

Quinze amostras nacionais de sais de cozinha do tipo refinado, comercializadas em embalagens de um quilograma, foram adquiridas aleatoriamente em padarias, mercadinhos de bairro e supermercados de grande porte nas cidades de Recife, Cabo de Santo Agostinho, Olinda e Jaboatão dos Guararapes, entre os meses de julho e agosto de 2022.

As amostras analisadas apresentaram-se em bom estado de conservação, dentro dos prazos de validade, em local fresco e ventilado e com invólucros íntegros em seus locais de comercialização. A maioria dos sais utilizados no estudo tinha como origem o Rio Grande do Norte e uma menor parcela foi fabricada no Rio de Janeiro.

Os sais de cozinha foram transferidos para o laboratório de Bromatologia da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS) onde as amostras foram submetidas às análises físico-químicas. Todas as amostras apresentaram-se em bom estado de conservação e dentro dos seus prazos de validade nos locais de comercialização.

A metodologia analítica utilizada foi a titulação iodométrica, segundo métodos físico-químicos para análise de alimentos

do Instituto Adolfo Lutz (2008), que consiste na titulação de iodo liberado após acidificação da amostra adicionada de iodeto de potássio, com solução de tiosulfato de sódio e utilizando solução de amido como indicador. Todas as análises foram realizadas em triplicata e paralelamente realizou-se prova em branco.

Para determinação do teor de iodo, foi realizada a titulação onde 10g da amostra foi diluída em 200 ml de água bidestilada. Em seguida, foi adicionado 0,1g de iodeto de potássio e 2 ml da solução de amido a 1% como indicador. A titulação foi realizada com o tiosulfato de sódio a 0,005M. O ponto de viragem foi observado quando a solução alterou a sua coloração de azul-roxo para cristalino (IAL, 2005).

Posteriormente, os resultados foram tabulados e expressos em média de miligrama de iodo por quilograma de sal de cozinha e comparados com os valores estabelecidos na RDC nº 23, de 24 de abril de 2013, que prevê a quantidade igual ou superior a 15 miligramas até o limite máximo de 45 miligramas de iodo por quilograma de produto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao teor de iodo analisado, a maioria das amostras (53%) estava em conformidade com a legislação vigente que preconiza para cada quilo de sal uma concentração entre 15 a 45 miligramas de iodo na forma de iodato de potássio. Entretanto, apesar da tendência de conformidade, uma parcela significativa das amostras, correspondente a 47%, encontrava-se em desacordo, sendo 86% com concentração maior e 14% com concentração menor de iodo, conforme demonstram os dados descritos na Tabela 1.

Os resultados fora dos parâmetros são preocupantes quando se considera a ingestão inadequada de iodo em longo prazo, pois se a falta de iodo no sal de cozinha leva ao risco de bócio, o excesso também aumenta o número de casos de uma doença na tireoide (Tireoidite de Hashimoto), uma das principais causas do hipotireoidismo. O exagero desse micronutriente pode bloquear a produção de hormônio tireoidiano pelo efeito de Wolff-Chaikoff (DELSHAD, et al., 2016; MILLER, et al., 2016; MILACRES, et al., 2020).

Assim como neste estudo, o trabalho conduzido por Saatkamp et al. (2014) identificaram que uma parcela significativa de amostras de sal de cozinha estava em desacordo ao preconizado pela legislação vigente, pois entre as nove marcas coletadas no município de Santarém, Pará, 33% encontravam-se não conformes. Já no Paraná, Pereira et al. (2008) identificaram não conformidades em 93% das amostras comercializadas na cidade de Ponta Grossa com valores acima do permitido. Também no Estado do Paraná, Betinelli & Vieira (2018) revelaram que 100% das amostras coletadas na cidade de Umuarama estavam em não conformidade, sendo identificados valores entre 24,42% a 189,44% acima do teor de iodo permitido.

Tabela 1. Teor de iodo em sais de cozinha comercializados na Região Metropolitana do Recife

Amostra	Iodo titulado (mg/kg)	Conformidade
1	44,99 ± 1,44	Conforme
2	42,69 ± 0,50	Conforme
3	41,15 ± 0,77	Conforme
4	34,12 ± 1,02	Conforme
5	31,12 ± 1,51	Conforme
6	40,94 ± 0,12	Conforme
7	36,46 ± 0,77	Conforme
8	82,56 ± 0,72	Não conforme
9	72,97 ± 1,77	Não conforme
10	89,80 ± 0,57	Não conforme
11	59,75 ± 1,03	Não conforme
12	59,05 ± 0,5	Não conforme
13	54,54 ± 0,77	Não conforme
14	22,95 ± 0,78	Conforme
15	14,00 ± 0,72	Não conforme

Estudo conduzido por Santos, Mazon & Freitas (2011), em Campinas, São Paulo, foi observado uma tendência de conformidade em 31 amostras avaliadas (90%). A mesma tendência foi revelada em Ouro Preto, Minas Gerais por Lage et al. (2015) ao identificarem 92,5% de conformidade em 37 amostras investigadas de sais destinados ao consumo humano. Resultados com menores níveis de conformidade foi observado na cidade de Taubaté, São Paulo, por Pires (2020), onde 60% das amostras analisadas não atenderam as exigências de fortificação, sendo seus limites superiores ao exigido.

O iodo é uma substância indispensável para a saúde humana. A necessidade da ingestão deste mineral é, principalmente, para a síntese de hormônios tireoidianos, que têm como principal função auxiliar no crescimento físico e neurológico e na manutenção do metabolismo basal. Quando consumido é absorvido na forma de iodeto orgânico, onde passa pelo trato gastrointestinal e depois transportado na forma livre pelo plasma sanguíneo e conseqüentemente para a glândula tireoide. O mesmo é excretado primariamente na urina, com pequenas quantidades nas fezes e no suor (ESTEVEZ et al., 2007).

O Ministério da saúde selecionou o sal como alimento de suplementação de iodo à população pelo fato que o iodo deve ser introduzido no nosso organismo em pequenas quantidades, mesmo o seu consumo sendo em pequenas quantidades podem ter problemas na carência e no excesso do seu consumo. (BRASIL, 2003).

As fontes de origem animal do iodo são usualmente os produtos do mar, uma vez que os oceanos contêm quantidades consideráveis desse elemento químico. O conteúdo de iodo nos peixes refletirá, portanto, seu conteúdo na água. Pode-se citar como fontes de iodo de origem animal: sardinhas, atum, ostras e moluscos. Alguns legumes (vagem, rabanete, agrião, nabo, cebola). Algumas frutas (ananás, ameixas, mirtilos, morangos). Feijões brancos. Batata inglesa. Outras fontes são o leite e demais produtos lácteos e ovos provenientes de regiões onde os animais são alimentados com rações enriquecidas com iodo, ou, no caso do leite, pastaram em áreas com adequada quantidade de iodo.

Isso é relevante, uma vez que, caso essas plantações sejam realizadas em solo pobre em iodo, o conteúdo desse mineral será insatisfatório, tanto nos vegetais produzidos para consumo humano como nas plantas para consumo animal. Portanto, o iodo disponível nos alimentos dependerá da procedência destes últimos e, conseqüentemente, do iodo disponível no solo ou na água (TAYLOR, et al., 2018; MILACRES, et al., 2020).

As considerações em relação às fontes de iodo e as suas diferentes concentrações nos alimentos indicam que nem sempre é fácil o alcance das recomendações necessárias ao bom funcionamento do organismo humano, nas distintas faixas etárias e estados fisiológicos que, por sua vez, determinam as fases de risco. Apesar da necessidade constante de estímulo ao consumo de alimentos fonte de iodo, observa-se que fatores ambientais, econômicos ou mesmo culturais podem prejudicar a adequada ingestão desses alimentos nas quantidades necessárias ao suprimento das necessidades humanas (BRASIL, 2008; TAYLOR, et al., 2018; MILACRES, et al., 2020).

A recomendação de ingestão de iodo é de 90 a 150µg/dia para crianças, 150µg/dia para adolescentes e adultos, 220µg/dia para gestantes e 290µg/dia lactante, visto que a deficiência de iodo pode causar retardo mental grave e irreversível em crianças, anomalias congênitas, atraso no crescimento, bócio e hipotireoidismo. O seu excesso pode ser prejudicial, colocando em risco a saúde do consumidor, como por exemplo, o hipertireoidismo, podendo aparecer nódulos na tireoide (ANVISA, 2014, DRI, 2020).

Como causas do hipotireoidismo temos a Tireoidite de Hashimoto (também de causa autoimune). Nesta patologia, o organismo fabrica anticorpos que atacam a tireoide e provocam a destruição da sua estrutura funcional, levando a uma inflamação crônica que pode acarretar o aumento de seu volume (bócio) e diminuição de seu funcionamento (hipotireoi-

dismo). Geralmente, observa-se redução da frequência cardíaca, ganho de peso, inchaço na face, fraqueza muscular e sensação de frio. A desregulação dos hormônios tireoidianos vai provocar cansaço, ausência de memória, constipação intestinal e bócio (ALVES, et al., 2010; MILLER, et al., 2016; SAPONARO, et al., 2020).

Já no hipertireoidismo, há a doença de Graves, que é uma doença autoimune em que o próprio organismo produz anticorpos contra a tireoide. Além da doença de Graves, o hipertireoidismo pode também ser resultado do consumo excessivo de iodo, superdosagem de hormônios tireoidianos, pode ser devido à presença de nódulo na tireoide ou tireoidite, que corresponde à inflamação da glândula tireoide, que pode acontecer no pós-parto ou devido à infecção por vírus. Geralmente, observa-se aumento da frequência cardíaca, nervosismo, tremores, sudorese, perda de cabelo, frequência aumentada dos movimentos intestinais e exoftalmia, que são os olhos saltados (MILACRES, et al., 2020; SAPONARO, et al., 2020).

Dessa forma, os estabelecimentos que realizam atividades de produção/industrialização de sal para consumo humano, devem seguir os requisitos mínimos necessários à iodação, servindo de base para a manutenção do controle com vistas a conferir qualidade e segurança ao produto final (BRASIL, 2008).

CONCLUSÃO

Todos os produtos apresentaram-se em bom estado de conservação e dentro dos prazos de validade em seus locais de comercialização. Em relação ao teor de iodo analisado, a maioria das amostras apresentou conformidade com a legislação. Apesar da tendência de conformidade, uma parcela significativa das amostras encontrava-se em desacordo.

Os resultados obtidos nesse estudo demonstram a necessidade de uma fiscalização permanente e periódica dos órgãos competentes quanto aos teores de iodo em sais fortificados pela indústria salinera bem como nos locais de comercialização do produto final, tendo em vista que a estratégia de fortificação universal, recomendada pela Organização Mundial de Saúde, demonstrou-se ao longo das décadas como uma ação eficaz contra o bócio endêmico e outros prejuízos advindos da carência de iodo na alimentação.

REFERÊNCIAS

1. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resultado do monitoramento do teor de iodo no sal para consumo humano. Brasília; 2018 [citado em 12 de jul. 2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/monitoramento/programas-nacionais-demonitoramentode-alimentos/resultado-do-monitoramento-d>
2. Alves MLD, Duarte GC, Navarro AM, Tomimori EK. Avaliação ultrassonográfica da tireoide, determinação da iodúria e concentração de iodo no sal da cozinha utilizada pelos escolares de

- Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Arq Bras Endocrinol Metab. 2010;54(9). Disponível em: <https://www.scielo.br/jj/abem/a/tpDvfp9Fc5sdyxcBYZR8skL/?format=pdf&lang=pt>
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual Técnico e Operacional do Pró-Iodo: Programa Nacional para a Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 20 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
 4. Brasil. RDC nº 130, de 26 de maio de 2003. Dispõe sobre o teor do iodo que deve conter o sal destinado ao consumo humano. Diário Oficial da União, maio de 2003.
 5. Brasil. Resolução RDC nº 23, de 24 de abril de 2013. Dispõe sobre o teor do iodo não sal destinado ao consumo humano e dá outras providências. Diário Oficial da União, abril de 2013.
 6. Brasil. Ministério da Saúde, Unicef. Cadernos de Atenção Básica: Carências de Micronutrientes. Brasília: Ministério da Saúde; 2007. Disponível em: https://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_carencias_micronutrientes.pdf.
 7. Brasil. Ministério da Saúde. XIII Reunião Ordinária da Comissão Interinstitucional para Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo. Brasília: Ministério da Saúde; março. 2010. Disponível em: <http://189.28.128.100/nutricao/docs/iodo/ata13iodo.pdf>.
 8. Betineli LMS, Vicente Vieira SL. Análise do teor de iodo em sais de consumo humano. Arq Mudi. 2018;22(2). Disponível em: <https://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/42879>.
 9. Delshad H, Touhidi M, Abdollahi Z, Hedayati M, Salehi F, Azizi F. Nutrição inadequada de iodo de mulheres grávidas em uma área de suficiência de iodo. J Endocrinol Invest. 2016;39(7). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40618-016-0438-4>.
 10. DRIS. Dietary Reference Intakes. Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Elements. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545442/table/appJ_tab3/?report=objectonly.
 11. Esteves RZ, Kasamatsu TS, Kinni IS, Furuzawa GK, Vieira JGH, Maciel RMB. Desenvolvimento de um método para a determinação da iodúria e sua aplicação na excreção urinária de iodo em escolares brasileiros. Arq Bras Endocrinol Metab [online]. 2007;51(9). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302007000900010>.
 12. IAL – Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>.
 13. Lage NN, Nimer M, Pereira AR, Silva ME, Silva CAM. Avaliação da adequação do teor de iodo em amostras de sal orgânico e de sal grosso comercializado em Ouro Preto-MG, Brasil, 2015. Demetra. 2015;10(1). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12957/demetra.2015.13481>.
 14. Miller JC, Macdonell SO, Gray AR, Reid MR, Barr DJ, Thomson CD, Houghton LA. Iodine status of New Zealand elderly residents in long-term residential care. Nutrients. 2016;8(8):445. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu8080445>.
 15. Milagres RCRM, Souza ECG, Peluzio MCG, Franceschini SC, Duarte MSL. Tabela de conteúdo de iodo alimentar compilada de bancos de dados internacionais. Nutrientes. 2020;33. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-9865202033e190222>.
 16. Pires APM. Análise do teor de iodo em diferentes tipos de sal comercializados na cidade de Taubaté-São Paulo. J Health Sci Inst. 2020;38(2). Disponível em: <https://repositorio.unip.br/journal-of-the-health-sciences-instituterevista-do-institutode-ciencias-da-saude/analise-do-teor-de-iodo-em-diferentes-tiposde-sal-comercializadosna-cidade-de-taubate-sao-paulo/>.
 17. Pereira AV, Belinsk AC, Valus N, Beltrane FL. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de sal de cozinha comercializadas no município de Santarém, Pará. Fazenda Rev Eletr. 2008;11(1). Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/icesumar/article/view/668/639>.
 18. Taylor PN, Albrecht D, Scholz A, Gutierrez-Buey G, Lazarus JH, Dayan CM, Okosieme OE. Epidemiologia global do hipertireoidismo e hipotireoidismo. Nat Rev Endocrinol. 2018;14(5). Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2018.18>.
 19. Saatkamp CJ, Martins AAO, Cardoso IS, Mota LSA, Liberal MA, Maestri CYO, Saatkamp JGS, Almeida AC, Freire A, Sena ACG, Souza J, Maestri RP. Avaliação do teor de iodo apresentado no sal de cozinha comercializado no município de Santarém, Pará. Fazenda Rev Eletr. 2014;11(1). Disponível em: <https://revistas.ufg.br/REF/article/view/26501>.
 20. Santos SM, Mazon EMA, Freitas VPS. Teores de iodo em sal fortificado para o consumo humano. Rev Inst Adolfo Lutz. 2011;70(3). Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-8480>.
 21. Saponaro F, Sestito S, Runfola M, Rapposelli S, Chiellini G. Agonistas seletivos do receptor beta do hormônio tireoidiano (TRβ): novas perspectivas para o tratamento de distúrbios metabólicos e neurodegenerativos. Frente Med. 2020;7:331. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7363807/>.