

Teores de iodo em sal fortificado para o consumo humano

Iodine contents in fortified salt for human consumption

RIALA6/1384

Sabrina Maria dos SANTOS, Elaine Marra de Azevedo MAZON, Valéria Pereira da Silva FREITAS*

*Endereço para correspondência: Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas, Centro de Laboratório Regional III, Instituto Adolfo Lutz, Rua São Carlos, 720, Vila Industrial, Campinas, SP, Brasil. CEP: 13035-420, tel: 19 3272-7977, e-mail: vpsfreitas@ial.sp.gov.br

Recebido: 18.04.2011 - Aceito para publicação: 23.08.2011

RESUMO

No Brasil, como em muitos países, é obrigatória a fortificação de sal de cozinha com iodo a fim de evitar graves distúrbios de saúde causados pela deficiência de iodo no organismo. A Resolução RDC nº 130 (26/5/2003) estabelece que o sal adequado para o consumo humano deve conter entre 20 e 60 miligramas de iodo para cada quilograma de produto. Distúrbios de deficiência de iodo (DDI) podem ser causados pela carência ou pelo excesso de iodo. Neste trabalho foram avaliados os teores de iodo em 31 amostras de sal coletadas em estabelecimentos comerciais da região de Campinas-SP. A determinação do teor de iodo foi efetuada em triplicata aplicando-se a titulação iodométrica no Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz de Campinas III. Do total de amostras, 10% estavam não conformes com a legislação vigente. No entanto, foi observada melhora gradativa no procedimento de iodação do sal no período estudado, uma vez que houve diminuição da porcentagem de amostras não conformes em relação aos dados anteriores: 20% em 2008; 11% em 2009 e 0% em 2010. A variação dos teores de iodo nas amostras de sal foi evidenciada em produtos de mesma marca e de lotes diferentes.

Palavras-chave. iodo, bócio endêmico, sal iodado, deficiência e excesso de iodo.

ABSTRACT

In Brazil, as in many countries, it is mandatory the fortification of salt with iodine in order to avoid severe health disorders caused by iodine deficiency in the body. Resolution RDC N° 130 of 26/5/2003 rules that the salt suitable for human consumption should contain from 20 to 60 milligrams of iodine per kilogram of product. The iodine deficiency disorders (IDD) may be caused by both lack and excess of iodine. This study evaluated iodine contents in 31 salt samples collected from market in the region of Campinas. The iodine determination was performed in triplicate by means of iodometric titration at the Centro de Laboratório Regional - Instituto Adolfo Lutz, Campinas III. Of the total samples, 10% of them were non compliant with the legislation in force. A gradual improvement in the procedure for salt iodination was found during the study period, since a progressive decrease in the percentage of non-compliant samples has been lately observed: 20% in 2008, 11% in 2009 and 0% in 2010. Iodine contents variations in salt sample occurred in products from the same brand and different lots.

Keywords. iodine, endemic goiter, iodized salt, iodine deficiency and excess.

INTRODUÇÃO

O iodo é um elemento químico necessário para a saúde humana, importante para o desenvolvimento físico e mental. A sua deficiência pode causar problemas graves à saúde, pois é um nutriente essencial na síntese dos hormônios da tireoide, que regulam o funcionamento do organismo. Esse microelemento pode ser encontrado no sal de cozinha iodado, em alimentos do mar, como algas, peixes, ostras e mariscos, além de verduras, legumes e frutas cultivados em regiões litorâneas¹.

O risco da ausência de iodo na dieta alimentar começa na gestação. Durante a gravidez, a carência pode causar abortos, má formação do feto, nascimento prematuro, entre outros. Se a deficiência ocorrer nas primeiras fases do desenvolvimento, a criança poderá ter funções psicomotoras comprometidas e redução da capacidade de concentração e aprendizado. Já na idade adulta, a deficiência de iodo pode provocar formação do bócio, que é o aumento da glândula tireoide. Outra doença que ocorre pela deficiência de iodo é o cretinismo endêmico, uma síndrome neurológica e endócrina que conduz o indivíduo a um quadro severo de retardamento mental e surdo-mudez².

Diante dos problemas citados, observa-se que a deficiência de iodo contribui para o aumento do gasto com atendimento em saúde e educação, uma vez que incrementa as taxas de repetência e evasão escolar e ainda proporciona a redução da capacidade para o trabalho. Portanto, direta ou indiretamente acarreta prejuízos sócio-econômicos ao país. Estratégias dirigidas para o controle da deficiência de iodo devem ser permanentes e preventivas, especialmente às gestantes, nutrízes e crianças menores de dois anos de idade³.

O Brasil adotou desde a década de 1950 a iodação do sal como estratégia para reduzir a prevalência do bócio endêmico e eliminar o cretinismo⁴.

Atualmente o *Pró-Iodo* é o programa nacional coordenado pelo Ministério da Saúde (MS), em parceria com outros órgãos e entidades para a prevenção e controle dos distúrbios por deficiência de iodo. Ele tem como objetivo a eliminação virtual sustentável dos Distúrbios por Deficiência de Iodo (DDI), bem como realizar o monitoramento para verificar se a iodação do sal está sendo realizada de forma segura e sob rigoroso controle e, além disso, avaliar se o sal oferecido à população fornece a quantidade necessária de iodo para prevenir e controlar os DDI sem risco de ocorrência de doenças associadas ao consumo excessivo desse micronutriente³.

O sal de cozinha, conhecido como sal “comum”, foi escolhido para a fortificação do iodo por ser de fundamental importância para a saúde humana, não apenas por ser utilizado de maneira universal no preparo e na industrialização dos alimentos, mas também devido à sua característica de ser ingerido regularmente em pequenas quantidades, o que o torna veículo ideal para o consumo de iodo. Anualmente os brasileiros consomem aproximadamente um milhão de toneladas de sal. Além disso, é o alimento no qual o nutriente pode ser adicionado por meio de tecnologia simples e de baixo custo e é consumido por milhões de brasileiros⁵.

A legislação em vigor para a iodação do sal de cozinha é a Resolução RDC nº 130, de 26/5/2003. Ela estabelece que o sal adequado para o consumo humano deve conter entre 20 e 60 miligramas de iodo para cada quilograma de produto⁶.

Considerando-se o impacto do consumo do sal sobre a saúde pública, é importante monitorar periodicamente a qualidade do sal de cozinha disponível para a população.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de iodo no sal de cozinha em diferentes marcas comercializadas na região de Campinas (SP), no período de 2008 a 2010, considerando a adequação da legislação brasileira, quanto ao estabelecimento do intervalo de limites de iodo adicionado ao sal.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 31 amostras de sal de cozinha, sendo 5, 19 e 7 nos anos de 2008, 2009 e 2010, respectivamente. Os produtos eram de lotes distintos e marcas nacionais, procedentes de estabelecimentos comerciais dos municípios da região de Campinas (SP).

A determinação do teor de iodo foi efetuada em triplicata no Centro de Laboratório Regional Campinas III – Instituto Adolfo Lutz.

A metodologia analítica utilizada, titulação iodométrica, está descrita no livro de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz⁷ e fundamenta-se na geração de iodo em presença de iodeto de potássio (KI), em meio ácido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos revelaram uma tendência de conformidade no sal disponível no mercado da região de Campinas/SP. No entanto a não conformidade em três

Tabela 1. Resultados do teor de iodo nas diversas marcas de sal

Ano	Marcas	Teor de Iodo mg/kg*	CV%**	Resultados
2008	D	19,45 ± 0,03	0,15	Não Conforme
2008	B	27,28 ± 0,98	3,59	Conforme
2008	C	31,48 ± 0,02	0,06	Conforme
2008	A	46,60 ± 0,22	0,47	Conforme
2008	A	47,82 ± 0,28	0,59	Conforme
2009	O	18,17 ± 0,81	4,46	Não Conforme
2009	N	18,26 ± 1,11	6,08	Não Conforme
2009	N	37,01 ± 0,02	0,05	Conforme
2009	I	20,37 ± 0,48	2,36	Conforme
2009	G	20,99 ± 0,35	1,67	Conforme
2009	F	21,38 ± 0,52	2,43	Conforme
2009	F	32,23 ± 0,26	0,81	Conforme
2009	J	21,97 ± 0,35	1,59	Conforme
2009	T	27,51 ± 0,45	1,64	Conforme
2009	E	28,43 ± 0,30	1,06	Conforme
2009	Q	30,02 ± 1,53	5,10	Conforme
2009	D	30,14 ± 0,20	0,66	Conforme
2009	L	30,46 ± 0,21	0,69	Conforme
2009	P	30,64 ± 0,31	1,01	Conforme
2009	P	34,66 ± 0,02	0,06	Conforme
2009	I	20,34 ± 0,48	2,36	Conforme
2009	G	21,04 ± 0,35	1,66	Conforme
2009	R	32,91 ± 2,28	6,93	Conforme
2009	S	34,12 ± 0,90	2,64	Conforme
2010	V	22,44 ± 0,49	2,18	Conforme
2010	I	25,92 ± 0,54	2,08	Conforme
2010	U	29,54 ± 1,53	5,18	Conforme
2010	T	31,21 ± 0,51	1,63	Conforme
2010	V	33,90 ± 0,02	0,06	Conforme
2010	P	36,10 ± 0,02	0,06	Conforme
2010	B	40,14 ± 0,81	2,02	Conforme

Limites: Mínimo 20mg/kg e Máximo 60mg/kg (Resolução RDC 130, de 26/05/2003, ANVISA).

*Determinação em triplicata: média ± desvio padrão

**Coeficiente de Variação

(10%) amostras que apresentaram teor de iodo inferior ao estabelecido pela legislação vigente (< 20 mg/kg), mostrada na Tabela 1, é considerada grave, pois a adição de iodo dentro dos padrões estabelecidos é necessária para prevenir e combater as doenças relacionadas à deficiência desse elemento⁸.

Desde o estabelecimento da obrigatoriedade de adição de iodo no sal na década de 1950, observa-se uma significativa redução nas prevalências de bócio (20,7% em 1955, 14,1% em 1974, 1,3% em 1984 e 1,4% em 2000)^{9,10}. Embora existam avanços no controle dos DDI no Brasil, há necessidade de ações efetivas e intermitentes

de prevenção e controle, visto que o monitoramento constante da deficiência de iodo, bem como a determinação da concentração desse micronutriente adicionado ao sal são programas fundamentais para evitar a reincidência desse problema.

Os resultados ilustrados na Tabela 1 mostram diferenças expressivas do teor de iodo entre as distintas marcas estudadas. Das 21 marcas, 43% “A”; “B”; “D”; “F”; “I”; “N”; “P”; “T” e “V” puderam ser avaliadas mais que uma vez, sendo amostras de lotes diferentes. As amostras não conformes, todas com teores de iodo abaixo do estabelecido (< 20 mg/kg), representaram três (14%) das marcas estudadas, “O”, “N” e “D”; sendo que as marcas “N” e “D” quando analisadas posteriormente mostraram resultados satisfatórios, 37,0 e 30,1 mgI/kg, respectivamente.

A marca “P”, única avaliada três vezes (30,6 mg/kg, 34,7 mg/kg e 36,1 mg/kg) e as marcas “A” (46,0 mg/kg e 47,8 mg/kg), “I” (20,3 mg/kg e 25,9 mg/kg) e “T” (27,5 mg/kg e 31,2 mg/kg) mostraram resultados similares mesmo em lotes diferentes, indicando eficiência no processo de iodação.

A variação dos valores encontrados nas amostras de sal de mesma marca “B”; “D”; “F”; “N” e “V” podem advir da falta de padronização no processo de iodação ou da dificuldade da homogeneização do iodo no sal. A maioria das empresas adiciona o iodo na forma de gotejamento, o que pode ocorrer variabilidade, ressalta-se que o sal mais úmido absorve melhor o produto químico e que, após a secagem, poderá apresentar variação na dosagem³.

Embora a legislação vigente recomende a adição de iodo na faixa de 20 mg/kg a 60 mg/kg, estudos recentes no Brasil alertam para o excesso de iodo na população jovem. Esse fato pode estar relacionado à ingestão de quantidades elevadas de alimentos industrializados, que apresentam altos teores de sal iodado¹¹.

Duarte et al.¹² concluíram que a população escolar do Estado de São Paulo apresentava excessiva ingestão diária de iodo, quando avaliaram 844 escolares entre 6 e 14 anos e encontraram em 1,6% presença de bócio. Além disso, observaram demasiada excreção urinária de iodo em 53% da população estudada. As amostras de sal doméstico apresentavam valores entre 28,1 mgI/kg e 63,3 mgI/kg de sal.

Outro estudo epidemiológico constatou um aumento do número de casos de tireoidite crônica auto-imune, em função do consumo excessivo de iodo contido no sal de cozinha. Os resultados comprovaram que 19,5% das pessoas estudadas, tinham tireoidite

de Hashimoto. Esse estudo levantou a hipótese da população brasileira estar ingerindo mais sal do que inicialmente se pensava¹³.

O consumo de sal em excesso pela população em geral, pode induzir alterações da função tireóidea, como hipertireoidismo subclínico em idosos e tireoidite crônica auto-imune na população adulta, em geral¹³.

Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o consumo médio diário de sal no Brasil é de 10 g/dia. Entretanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda no máximo 5 g/dia (1 colher rasa de chá por pessoa). Isso significa que a população deve reduzir pela metade a ingestão de sal. Essa quantidade é suficiente para atender às necessidades de iodo de um indivíduo saudável¹⁴.

A recomendação estabelecida pela OMS para os países com média de consumo de sal em torno de 10 g/dia é na faixa de 20 mg/kg a 40 mg/kg de fortificação pelo iodo. Esse ajuste deve ser realizado com base nos dados de ingestão do sal e na média de concentração de iodo urinário encontrados em cada país⁸. Considerando o excessivo consumo de sal e conseqüentemente de iodo, alguns países como Guatemala, Panamá e Chile têm ajustado os teores desse micronutriente no sal comercializado, instituindo a faixa de 20 mgI/kg a 60 mgI/kg. Já o México estabelece a faixa entre 20 mgI/kg a 40 mgI/kg⁸.

Os dados deste trabalho demonstram que apenas 13% das amostras “H”, “A”, “A” e “M” possuem teor de iodo entre 40 mg/kg e 60 mg/kg. Do ponto de vista do estudo, esses resultados vêm reforçar pela necessidade de revisão na faixa da legislação brasileira, ajustando o teor de iodo adicionado ao sal conforme a tendência utilizada pelas indústrias, pois 23 (74%) das amostras encontravam-se entre 20 mgI/kg e 40 mgI/kg,

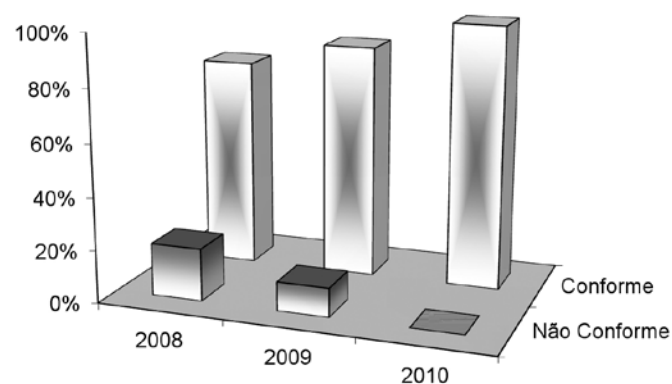


Figura 1. Perfil de condenação da concentração de iodo nas amostras de sal para consumo humano entre 2008 e 2010

intervalo de concentração mais adequado, quando se considera a quantidade excessiva de sal consumida pela população brasileira.

A Figura 1 demonstra que a iodação do sal melhorou, embora 10% das amostras estavam com o teor de iodo abaixo do estabelecido (Tabela 1). Foi observado que uma maior porcentagem, 20% delas, estava não conforme no ano de 2008. Já no ano de 2009 diminuíram para 11% e no ano de 2010, todas as amostras estavam de acordo com a legislação. Tal fato confirma a evidência do valor atribuído às atitudes governamentais.

Programas de monitoramentos contínuos devem existir, pois contribuem para a adequação legal do produto, o que traz benefícios à população e para a saúde pública em geral, facilitando para que as autoridades governamentais tenham subsídios para adequar à legislação e concentrar esforços na prevenção e controle das DDI.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que 10% das amostras estavam não conformes em relação à legislação vigente e que amostras de sal, de mesma marca e de lotes diferentes, apresentaram variação dos teores de iodo, o que pode ser uma falha da indústria produtora no processo de iodação do sal. No entanto, no período estudado, foi observada uma melhora gradativa no procedimento de fortificação de iodo no sal, pois houve diminuição da porcentagem de amostras não conformes: 20% em 2008, 11% em 2009 e 0% em 2010.

Os dados do trabalho indicam, junto com as pesquisas das vigilâncias sanitárias de vários Estados, que a política de saúde do Ministério da Saúde para a iodação do sal vem sendo implantada adequadamente.

Em face da importância do sal na preparação de alimentos e dos riscos à saúde da população causados tanto pela deficiência como pelo excesso de iodo, torna-se necessário o controle permanente de qualidade para averiguar a adequação aos critérios da legislação vigente.

REFERÊNCIAS

1. Franco G. Tabela de composição química dos alimentos. 9ª ed. São Paulo (SP): Editora Atheneu; 2001.
2. Mahan LK, Escott-Estump S. Krause alimentos, nutrição e dietoterapia. 10ª ed. São Paulo (SP): Roca; 2002.
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; 2008. 20 p.

4. Ferreira AB, Lanfer-Marquez UM. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. *Rev Nutrição*. 2007;20(1):83-93.
5. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Programa nacional garante qualidade do sal consumido no país. *Rev Saúde Pública*. 2004;38(4):611-2.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 130, de 26 de maio de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. [acesso 2010 Out 5]. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/130_03rdc.htm].
7. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo – Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed. [1ª ed. digital]. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Unicef. Cadernos de Atenção Básica: Carências de Micronutrientes. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2007.
9. Santos LMP. Bibliografia sobre deficiência de micronutrientes no Brasil 1990 – 2000 – Iodo e Bócio endêmico. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2002. [acesso 2010 Out 24]. Disponível em: [http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/pes_vol3.pdf].
10. Corrêa Filho HR, Vieira JBF, Silva YSP, Coelho GE, Cavalcante FAC, Pereira MPL. Inquérito sobre a prevalência de bócio endêmico no Brasil em escolares de 6 a 14 anos: 1994 a 1996. *Rev Panam Salud Publica* [online]. 2002;12(5):317-26.
11. Pereira A. Sal em excesso. *Rev Pesq FAPESP*, São Paulo, 2005. [acesso 2010 Out 25]. Disponível em: [<http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=2671&bd=1&pg=1&lg=>].
12. Duarte C, Tomimori EK, Boriolli RA, Ferreira JE, Catarino RM, Camargo RYA et al. Avaliação ultra-sonográfica da tireoide e determinação da iodúria em escolares de diferentes regiões do Estado de São Paulo. *Arq Bras Endocrinol Metab* [online]. 2004;48(6):842-8.
13. Assessoria de Imprensa da Faculdade de Medicina da USP. Excesso de iodo nutricional provoca aumento de casos de doenças na tireoide. Agência USP de Notícias. São Paulo; out. 2005. [acesso 2010 Out 26]. Disponível em: [<http://www.usp.br/agenciausp>].
14. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. [acesso 26 Out 2010]. Disponível em: [<http://nutricao.saude.gov.br/publi.php>].