

Avaliação do teor de iodo nas refeições de escolas portuguesas do 1º ciclo após a introdução do programa de iodização do sal

Evaluation of iodine content in Portuguese primary school meals after mandatory iodization program

Inês Delgado^{1,2}, Inês Coelho^{1,2}, José Armando L da Silva³, Isabel Castanheira¹

ines.delgado@insa.min-saude.pt

(1) Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal.

(2) Departamento de Engenharia Química, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

(3) Centro de Química Estrutural, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

_Resumo

Para eliminar a deficiência em iodo, observada em Portugal, em crianças em idade escolar, a Direção-Geral da Educação emitiu uma circular que orienta as escolas para confeccionarem as refeições utilizando sal iodado. Este trabalho teve como objetivo a monitorização, e avaliação, da aplicação desta circular nas escolas de primeiro ciclo da área metropolitana de Lisboa. Foram analisadas refeições escolares que abrangem cerca de 3000 crianças, num total de 300 alimentos recolhidos. Para a determinação do conteúdo de iodo nas amostras analisadas recorreu-se à espectrometria de massa com plasma indutivo acoplado (ICP-MS). A escola-piloto, utilizada como referência, apresentou, na maioria das amostras, um conteúdo de iodo mais elevado quando comparado com as amostras do conjunto de todas as escolas. As refeições confeccionadas no Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, e utilizadas como *baseline*, foram, como seria de esperar, aquelas onde o conteúdo de iodo apresentou os valores mais baixos. A determinação de iodo, em paralelo com a de sódio, leva-nos a crer que apenas a escola referência confecciona as suas refeições exclusivamente com recurso ao sal iodado.

_Abstract

To combat iodine deficiency in Portuguese schoolchildren the Directorate-General for Education issued a circular that obliges schools to prepare meals using iodized salt. The objective of this work was to monitor, and evaluate, the application of this circular to primary schools from the metropolitan area of Lisbon. A total of 300 foods collected from meals served in school canteens, covering about 3000 children, were analyzed. For the determination of the iodine content in the analyzed samples we used inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). The school used as reference showed a higher iodine content, in the majority of the samples, when compared to the other schools. The meals prepared in the National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, and used as *baseline*, were, as expected, the meals with the lowest iodine content. The determination of iodine, in parallel with sodium, leads us to believe that only the reference school prepares its meals exclusively with iodized salt.

_Introdução

O iodo é um oligoelemento necessário na síntese de hormonas tiroideias e, por isso, indispensável para a saúde (1). Estas hormonas são fundamentais para o desenvolvimento de vários órgãos (com especial importância para o cérebro), para o crescimento das crianças e para regular funções tão importantes como a frequência cardíaca e a temperatura corporal. A deficiência crónica em iodo é a causa mais comum de deficiência cognitiva podendo também levar ao surgimento de bócio (2).

Diversos estudos revelam que, em Portugal, existe uma deficiência generalizada do aporte de iodo em crianças em idade escolar e em mulheres grávidas (3-6). Cerca de metade das crianças portuguesas não conseguem suprir o aporte diário de iodo recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Este facto, está muitas vezes relacionado com o baixo nível de literacia dos pais. Para se conseguir contrariar esta deficiência, a OMS recomenda a implementação de medidas de baixo custo e com uma elevada eficácia, como é por exemplo a fortificação do sal com iodo (7). Em Portugal, foram iniciados esforços para se conseguir combater esta deficiência, quer pela Direção-Geral da Saúde (DGS), com a orientação da suplementação de mulheres grávidas e em amamentação (8), quer pela Direção-Geral da Educação, com a implementação da circular nº 3 DSEEAS/DGE/2013, para a utilização de sal iodado nas cantinas escolares (9).

_Objetivo

Este trabalho teve como objetivo principal a monitorização da implementação de políticas do sal iodado, pela determinação do teor de iodo nas refeições escolares de crianças do primeiro ciclo.

_Materiais e métodos

Por forma a ter um plano de amostragem o mais abrangente possível foram recolhidos 300 alimentos de refeições escolares de 4 escolas, de 4 municípios, da área metropolitana de Lisboa, abrangendo cerca de 3000 crianças. Os alimentos recolhidos foram organizados da seguinte forma: grupo I – escola Referência, 12 alimentos pertencentes a uma escola-piloto onde a utilização de sal iodado foi efetiva, analisados individualmente; grupo II – estudo, 144 alimentos confeccionados em cantinas escolares, analisados em 12 *pools*; grupo III – *baseline*, 144 alimentos confeccionados pelo INSA onde não foi utilizado sal iodado, analisados em 12 *pools*. Foram analisadas um total de 36 amostras laboratoriais. A análise de iodo foi realizada por espectrometria de massa com plasma indutivo acoplado (ICP-MS) tendo por base a Norma EN 15111:2007 (10).

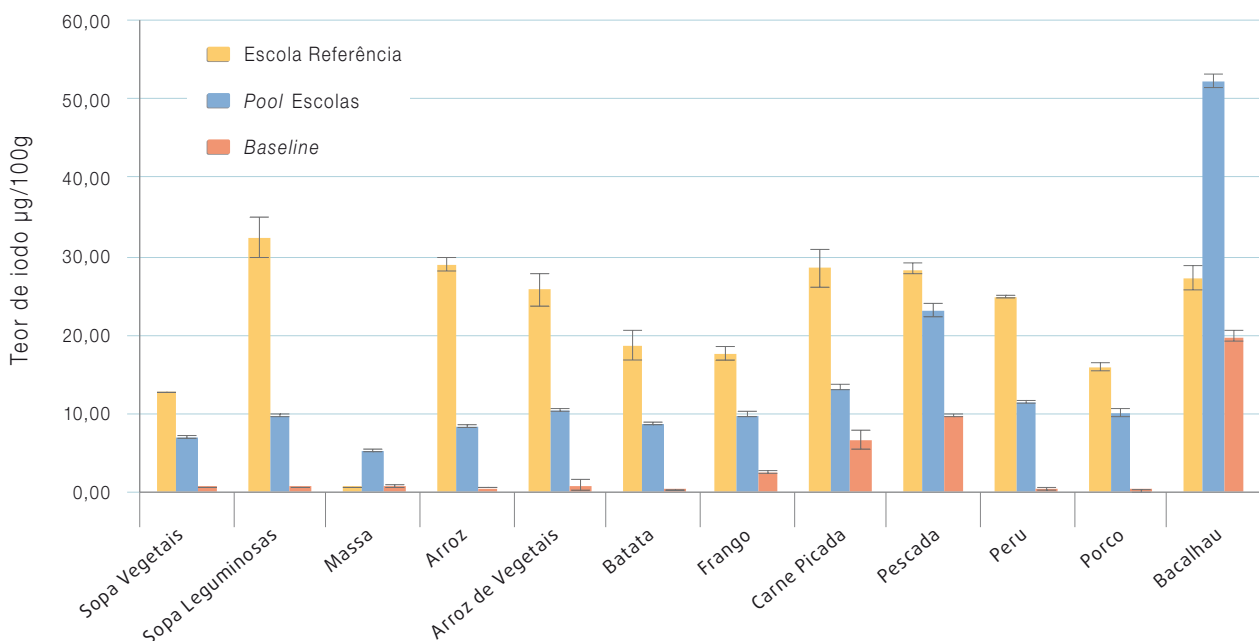
_Resultados e discussão

Como se pode verificar no gráfico 1, nas amostras analisadas existe uma grande variabilidade no que respeita ao conteúdo de iodo.

Fazendo a comparação do conteúdo de iodo dos três grupos, pode ser afirmado que, as refeições confeccionadas sem sal iodado (*baseline*) apresentam valores mais baixos do que as refeições em estudo. O grupo I (escola-piloto) apresentou, na maioria das refeições recolhidas, valores mais elevados do que o grupo II (estudo), com a exceção da massa e do bacalhau. No grupo I, o alimento onde foi quantificado o maior teor de iodo foi a sopa de leguminosas, com 33 $\mu\text{g}/100\text{g}$. No grupo II, o conteúdo de iodo varia entre 5,2 $\mu\text{g}/100\text{g}$ na massa e 53 $\mu\text{g}/100\text{g}$ no bacalhau. De todas as amostras analisadas a concentração de iodo mais baixa foi encontrada no grupo III (*baseline*) na carne de peru e de porco, em que o valor obtido é inferior ao limite de quantificação (<0,65 $\mu\text{g}/100\text{g}$).

Para se estimar a efetividade do programa da utilização de sal iodado nas refeições escolares foi avaliado o rácio entre o conteúdo de iodo do grupo II e do grupo III. As maiores di-

Gráfico 1: Concentração de iodo nas amostras de refeições escolares de crianças do primeiro ciclo.



ferenças foram observadas no bacalhau e na pescada. Estes resultados demonstram que o sal iodado é efetivo no aumento do conteúdo de iodo nas refeições. No entanto, estes resultados terão de ser avaliados juntamente com estudos de biodisponibilidade para se perceber se efetivamente todo o iodo é absorvido pelo organismo humano. Uma vez que a composição das matrizes alimentares não é inteiramente conhecida torna-se difícil a previsão da absorção sem recurso a métodos experimentais.

Para avaliar os desvios à análise em *pool* foram utilizadas as diferenças encontradas entre o grupo I e o grupo II. A maior diferença encontrada foi na sopa de leguminosas. Da avaliação destes dois grupos ficamos com a percepção de que nem todas as escolas estão a utilizar o sal iodado. Por isso, fomos analisar uma sopa de leguminosas de cada uma das escolas e da escola referência (gráfico 2).

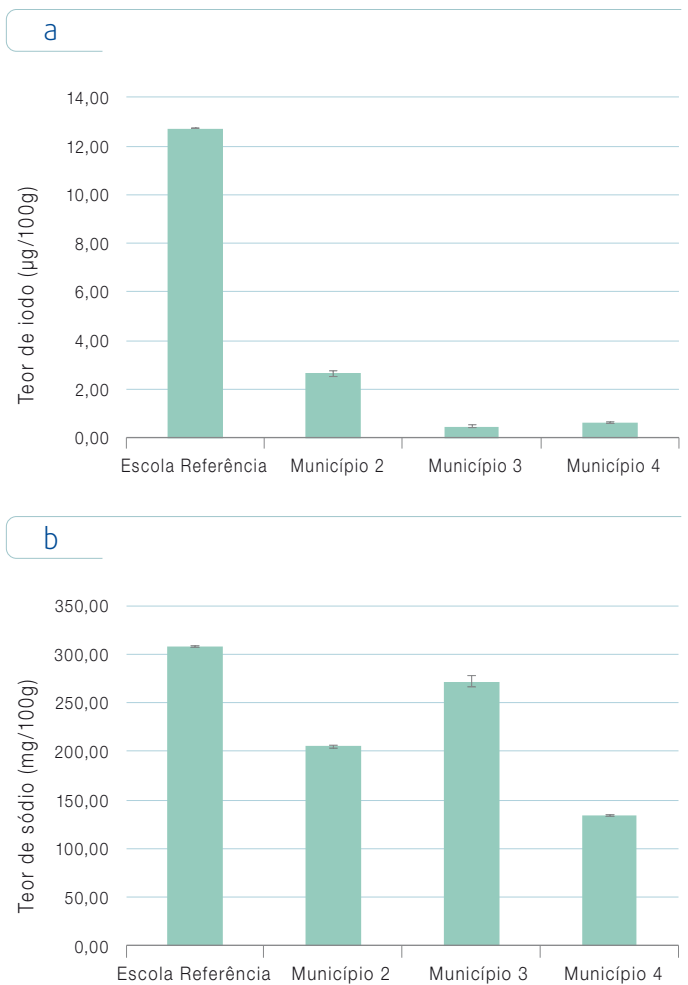
Como podemos verificar no gráfico 2a, o conteúdo de iodo é bastante diferente entre a escola referência e as escolas dos outros municípios.

Este facto pode ser explicado por uma de três razões possíveis: pela diferença do conteúdo de iodo dos alimentos utilizados na confeção das referidas sopas, o que é pouco provável porque os produtos hortícolas não são habitualmente fontes de iodo; pela utilização, por parte das escolas em estudo, de sal não iodado ou de uma mistura de sal iodado e não iodado; ou pela utilização de sal iodado, mas em menor quantidade.

Assim, foi analisado o teor de sódio em todas as sopas para identificar a possível razão para as diferenças de iodo encontradas. No gráfico 2b são apresentados os teores de sódio utilizados por cada um dos grupos analisados. Tendo em conta que a suplementação máxima do sal, em iodo, é de 40 mg de iodeto de potássio/kg de sal, podemos concluir, após cálculos adequados, que a uma diferença de 100 mg de sódio corresponderá uma diferença de cerca de 7,5 µg de iodo. Assim, para os municípios 2 e 4 as diferenças de iodo encontradas poderão ser justificadas pela utilização de menor quantidade de sal iodado na confeção. Relativamente ao município 3, a diferença de sódio de cerca de 25 mg/100 g não justifica uma diferença em iodo de cerca de 10 µg/100 g pelo que, neste caso, parece-nos que a escola não estará a

utilizar exclusivamente o sal iodado para a confeção das suas refeições. As diferenças do conteúdo de sódio observados nas diferentes sopas poderão, ainda, ser explicadas pelo desempenho do operador de confeção dos alimentos.

Gráfico 2: ▾ Conteúdo de iodo (a) e sódio (b) em sopas de cada uma das escolas em estudo.



_Conclusões

O teor de sal iodado, determinado em alimentos como consumidos, é uma abordagem apropriada para avaliar o programa de fortificação e o risco associado a uma ingestão inadequada ou excessiva de iodo.

Os resultados, pela sua qualidade analítica, podem ser uma abordagem didática para a promoção do sal iodado, assim como para a problemática do iodo.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado no âmbito do Centro Colaborativo da OMS para a Nutrição e Obesidade Infantil. O INSA agradece a todas as escolas e municípios que participaram voluntariamente neste estudo.

Referências bibliográficas:

- (1) Fuge R, Johnson CC. Iodine and human health, the role of environmental geochemistry and diet, a review. *Appl. Geochem.* 2015;63:282-302. doi: 10.1016/j.apgeochem.2015.09.013
- (2) Rohner F, Zimmermann M, Jooste P, et al. Biomarkers of nutrition for development-iodine review. *J Nutr.* 2014;144(8):1322S-42S. doi: 10.3945/jn.113.181974.
- (3) Linhares DP, Garcia PV, Almada A, et al. Iodine environmental availability and human intake in oceanic islands: Azores as a case-study. *Sci Total Environ.* 2015;538:531-8. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.08.109.
- (4) Limbert E, Prazeres S, São Pedro M, et al.; Grupo de Estudos da Tireoide da Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo. Aporte do iodo nas crianças das escolas em Portugal, *Acta Med Port* 2012;25(1):29-36. <https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/viewFile/4/10>
- (5) Costa Leite J, Keating E, Pestana D, et al. Iodine status and iodised salt consumption in portuguese school-aged children: the iogeneration study. *Nutrients.* 2017;9(5):pii:E458. <https://doi.org/10.3390/nu9050458>
- (6) Limbert E, Prazeres S, São Pedro M, et al.; Thyroid Study Group of the Portuguese Endocrine Society. Iodine intake in Portuguese pregnant women: results of a countrywide study. *Eur J Endocrinol.* 2010;163(4):631-5. <https://doi.org/10.1530/EJE-10-0449>
- (7) Zimmermann MB, Andersson M. Prevalence of iodine deficiency in Europe in 2010. *Ann Endocrinol (Paris).* 2011;72(2):164-6. doi: 10.1016/j.ando.2011.03.023.
- (8) Direção-Geral da Saúde. Orientação no 11/2013, de 26 de agosto. Aporte de iodo em mulheres na preconcepção, gravidez e amamentação. <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/orientacoes-e-circulares-informativas/orientacao-n-0112013-de-26082013-png.aspx>
- (9) Direção-Geral da Educação. Circular no 3/DSEEAS/DGE/2013. Orientações sobre ementas e refeitórios escolares – 2013/2014. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/AcaoSocialEscolar/orientacoes_ementas_e_refeitorios_escolares_circular_1_agosto.pdf
- (10) ES EN 15111:2007. Foodstuffs. Determination of trace elements. Determination of iodine by ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry).