

# “Sal Iodado- Sim ou Não?”

**Zilda Braga Morais**  
**Egas Moniz Coop Ensino Superior**

**28&29**  
**NOVEMBRO**  
**LISBOA**



**2014**  
A ALIMENTAÇÃO EVOLUIU!  
E O SER HUMANO?  
- DESAFIOS E SOLUÇÕES

# Sumário

- Iodo, características do elemento, especiação
- O ciclo do iodo e distribuição na natureza
- Produtores e aplicações do Iodo
- Iodo antropogénico, estudo de 2013
- Iodo nos humanos, função, carência
- Valores Normais, WHO (2007)
- Método de análise na urina
- Requisitos e ingestão recomendada
- Ocorrência em alimentos
- Países com iodação, UNICEF 2012
- Situação na União Europeia, 2005
- Situação em Portugal, 2008 a 2013
- Recomendações WHO em 2014
- Relatório RISKAUDIT, 2010

**ENA II**



# Iodo, características do elemento, especiação

Barnard Courtois, 1811



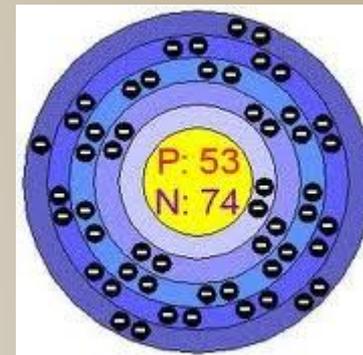
Keq sublimação CNTP  $4 \times 10^{-4}$

Halogéneo  $Z = 53$

37 isótopos conhecidos

1 isótopo estável  $^{127}\text{I}$

Estados de oxidação +7, +5, +1, -1



<https://bwchem1.wikispaces.com/Quiroga,+Gabriel>

## Principais espécies no ambiente

$\text{I}_2$   
Iodo

$\text{I}^-$   
iodeto

$\text{IO}_3^-$   
iodato

$\text{CH}_3\text{I}$   
iodometano

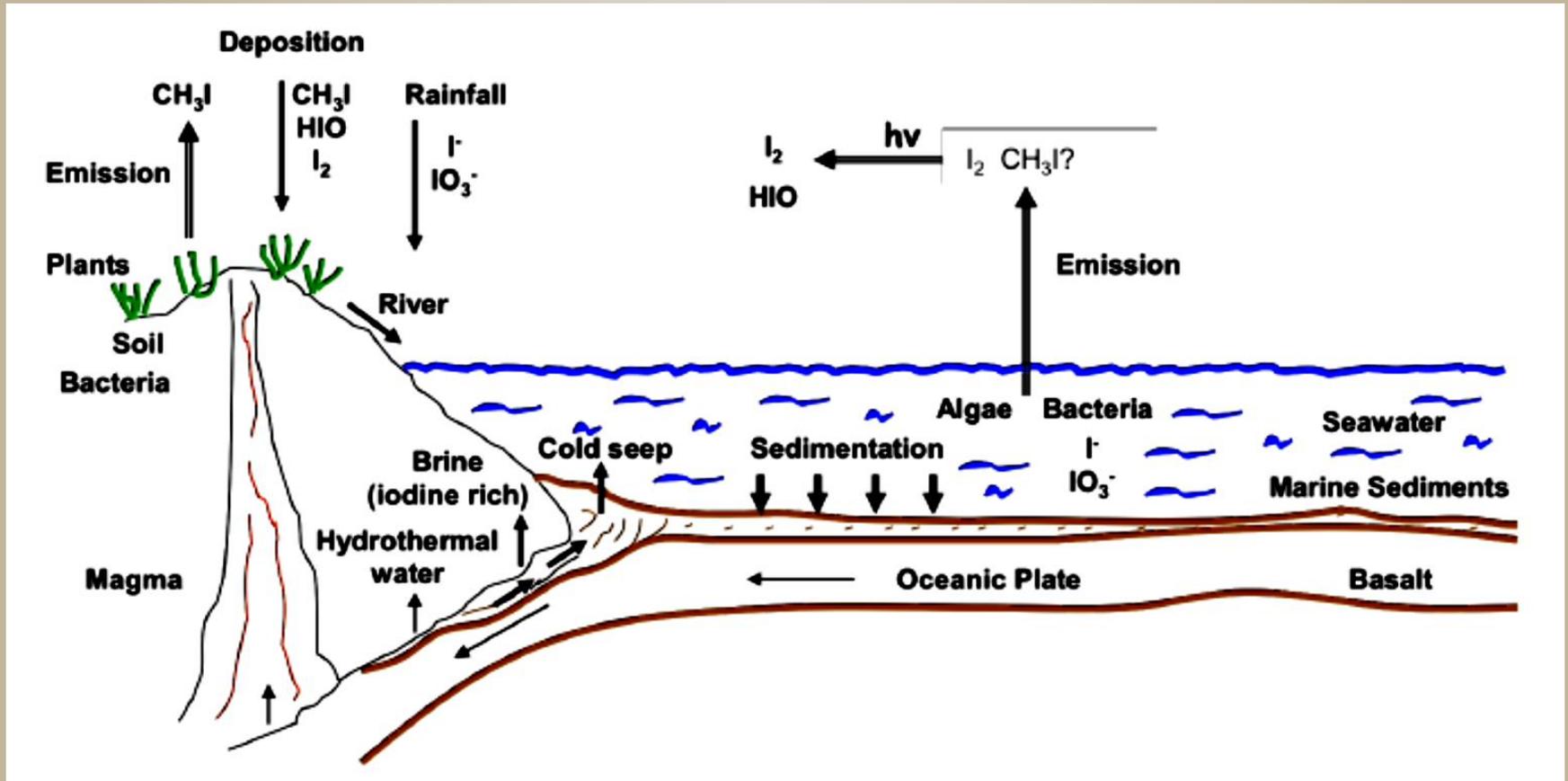
## Solubilidade em água (g/L) a 20°C

$\text{NaI} - 1790$	$\text{KIO}_3 - 81$
$\text{KI} - 1440$	$\text{NaIO}_3 - 25$
$\text{CaI}_2 - 676$	$\text{CaIO}_3 - 1$

ENA II



# O ciclo do Iodo

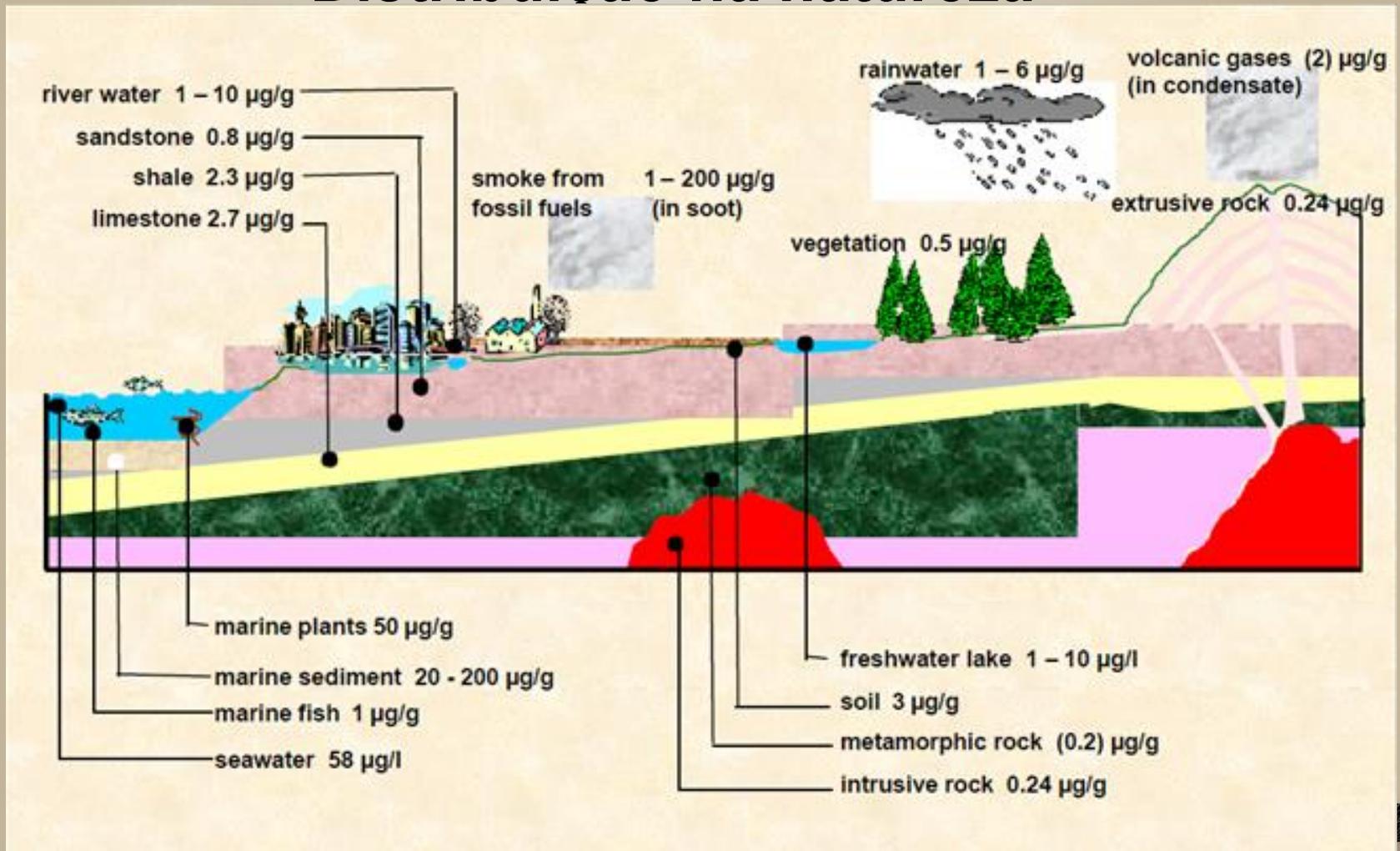


Hortas, 2012, USC

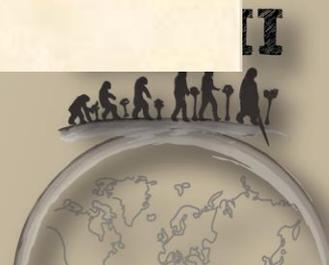
ENA II



# Distribuição na natureza



Johnson, 2003 <http://www.bgs.ac.uk/home.html>



# Principais produtores e aplicações do iodo

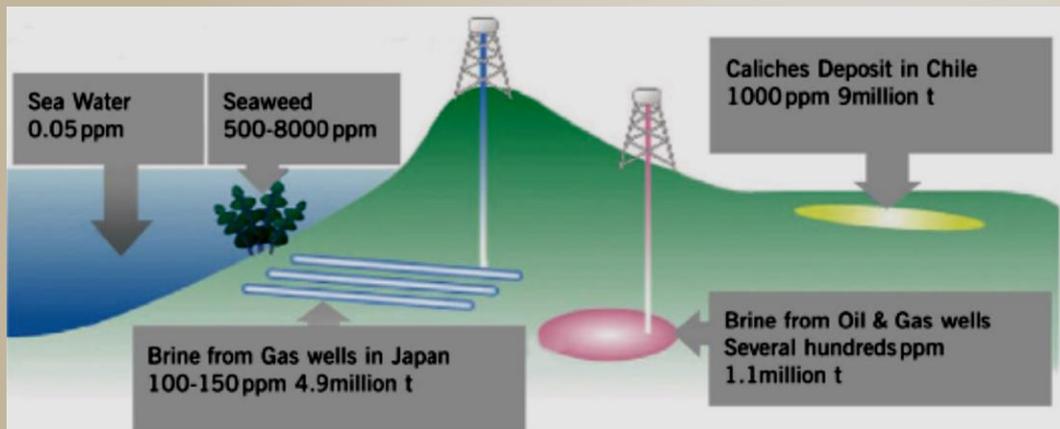


Figure 3. Distribution of Iodine (t=tons)

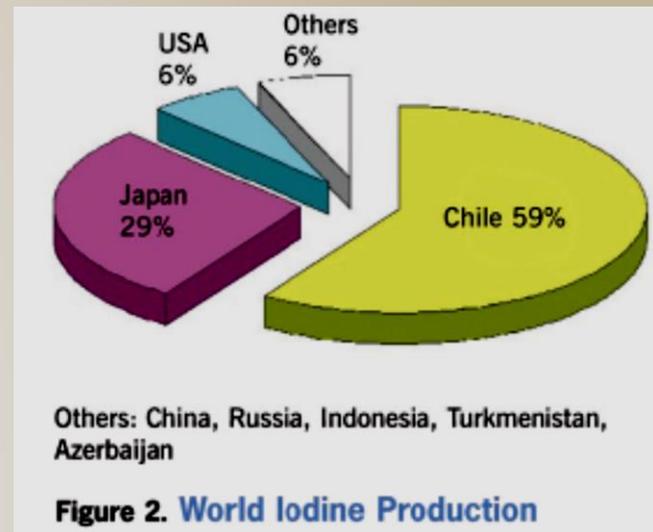
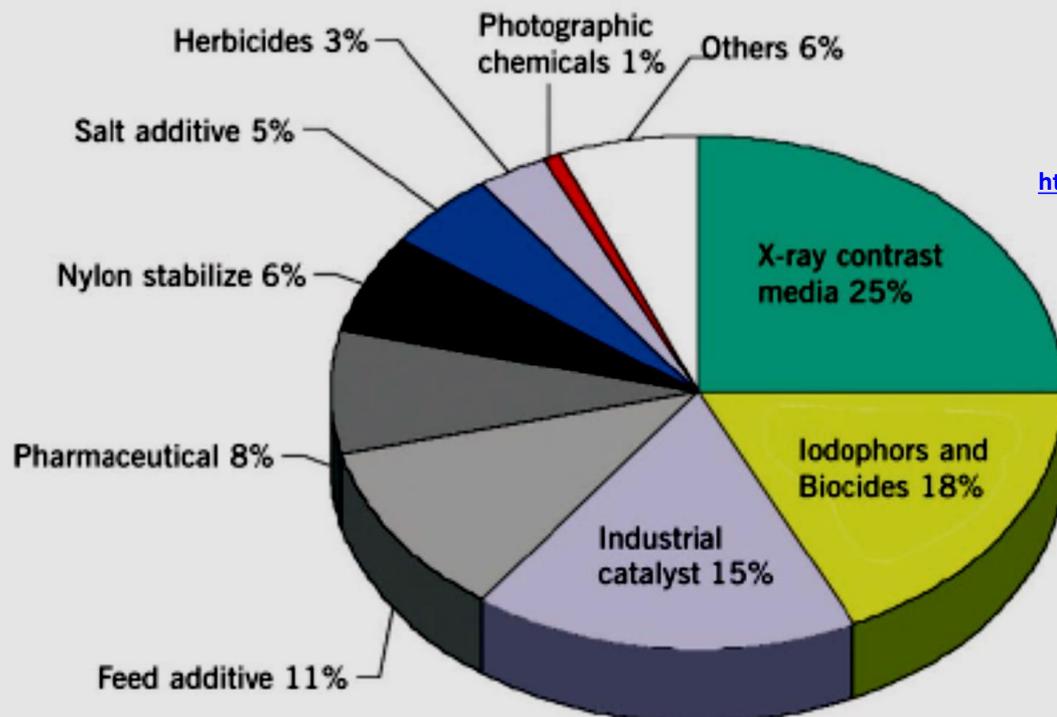


Figure 2. World Iodine Production

Chile, minas terrestres  
Japão, salmoura, algas

[http://www.icidd.org/newsletter/idd\\_nl\\_feb08\\_iodine\\_production.pdf](http://www.icidd.org/newsletter/idd_nl_feb08_iodine_production.pdf)



Reservas globais 27 milhões toneladas  
2014 - 29 mil toneladas  
2015 - 33 mil toneladas

ENA II



# Iodo antropogénico

- Mais relevantes em quantidade:  $^{129}\text{I}$  e  $^{131}\text{I}$

fissão nuclear do urânio durante a operação de reactores nucleares, testes nucleares e produção de armas nucleares

- $^{129}\text{I}$ , cosmogénico e antropogénico,  $t_{1/2} = 15,7$  milhões de anos

$$\frac{{}^{129}\text{I}}{{}^{127}\text{I}} = 1,5 \cdot 10^{-12} \quad \text{Proporção natural estimada}$$

- $^{131}\text{I}$ , reactores nucleares e terapia,  $t_{1/2} = 8$  dias

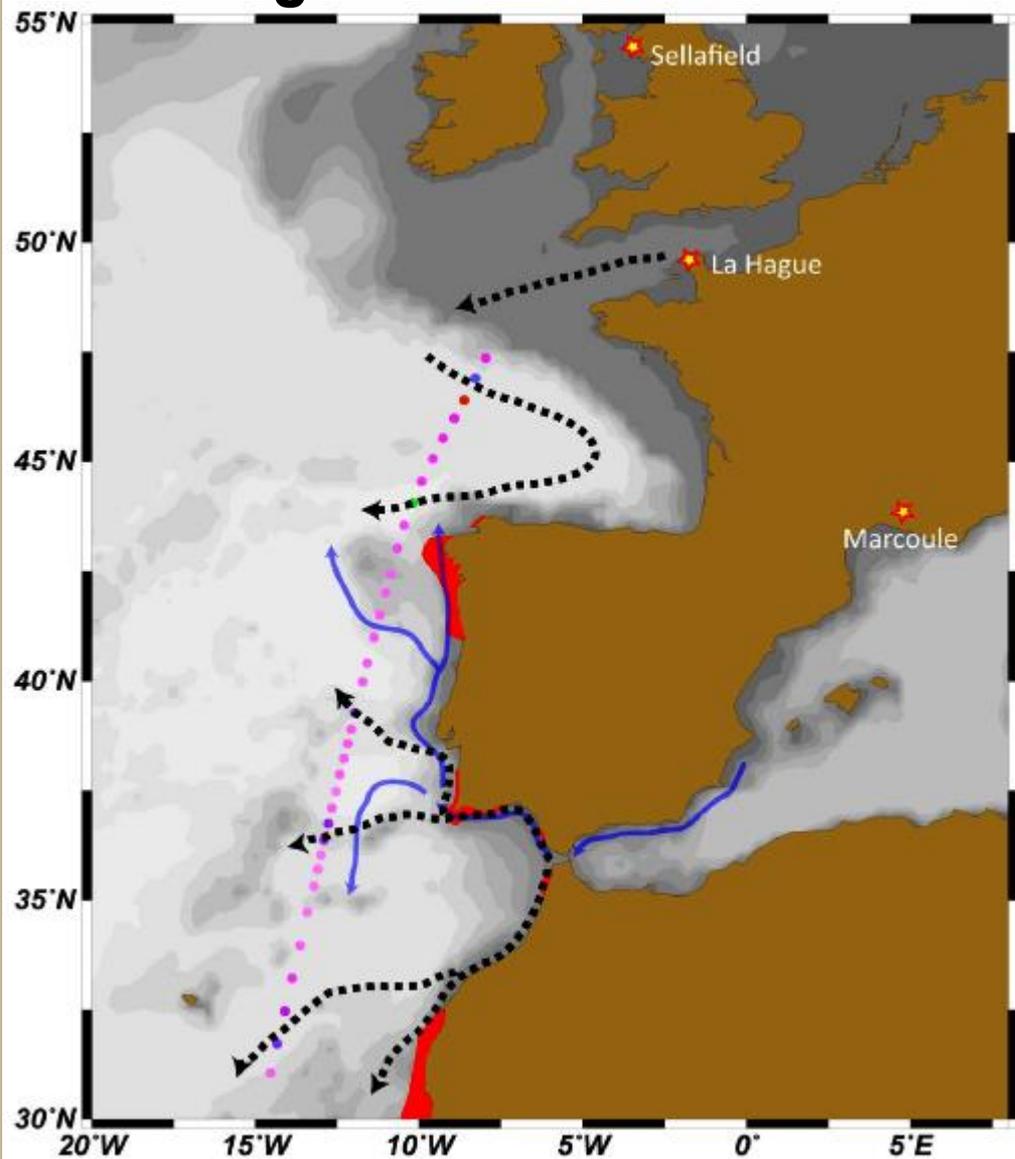
- $^{123}\text{I}$ , imagiologia,  $t_{1/2} = 13$  horas

- $^{125}\text{I}$ , imagiologia e terapia,  $t_{1/2} = 59$  dias

ENA II



# Algumas centrais nucleares no Atlântico nordeste



He et al, 2013

Portugal 32-43 °N  
32-6 W

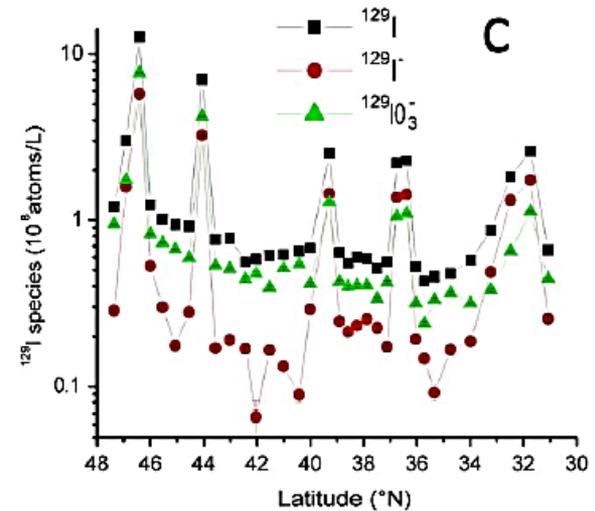
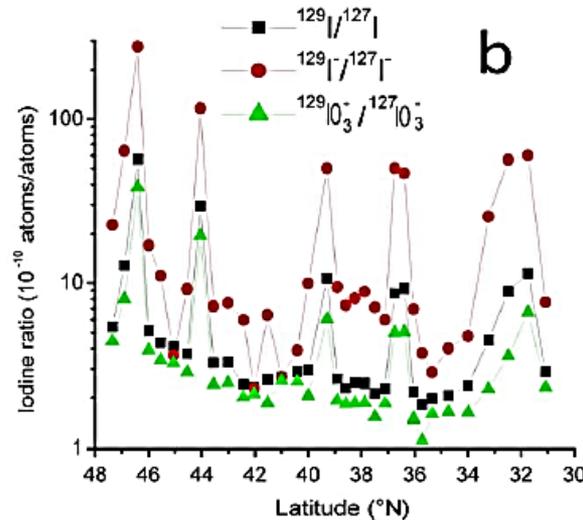
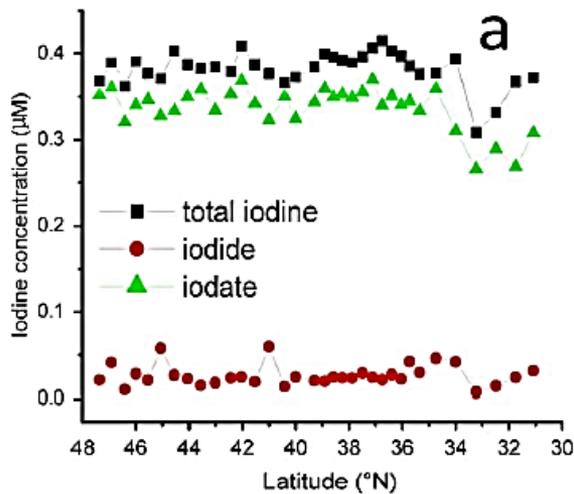


[http://www.assoziazioneitaliananucleare.it/wp-content/uploads/2014/07/769px-Nuclear\\_power\\_plants\\_map\\_Spain-fr.svg.png](http://www.assoziazioneitaliananucleare.it/wp-content/uploads/2014/07/769px-Nuclear_power_plants_map_Spain-fr.svg.png)

ENA II



# Espécies isotópicas de iodo na água superficial, ao longo do Atlântico nordeste



He et al, 2013

$$\frac{^{129}\text{I}}{^{127}\text{I}} = 5,7 \cdot 10^{-9} \text{ a } 1,8 \cdot 10^{-10}$$

Portugal 32-43 °N

## Métodos de análise

I total: ICP-MS, Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry

Quocientes isotópicos: MAS, Accelerator Mass Spectrometry

ENA II



# Iodo nos humanos, função, carência

O iodo é um oligoelemento indispensável para a síntese das hormonas tiroideias. A carência de iodo leva a alterações fisiológicas e patológicas.

## Distúrbios da Deficiência de Iodo, IDD (WHO, 2007, tabela 1)

Grupos fisiológicos	Consequências da deficiência de iodo à saúde
Todas as idades	Bócio Hipotireoidismo Susceptibilidade aumentada à radiação nuclear
Fetos	Aborto espontâneo Natimorto Anomalias congénitas Mortalidade perinatal
Neonatos	Cretinismo endémico incluindo deficiência mental com uma mistura de mutismo, diplegia espática, estrabismo, hipotireoidismo e baixa estatura Mortalidade infantil
Crianças e adolescentes	Função mental prejudicada Desenvolvimento físico retardado Hipertireoidismo induzido, IIH
Adultos	Função mental prejudicada Hipertireoidismo induzido, IIH

**ENA II**



# Valores normais de Iodo, WHO (2007)

Crítérios epidemiológicos para avaliar o aporte nutricional de iodo, com base na mediana das concentrações de iodo na urina, de crianças em idade escolar ( $\geq 6$  anos)\*, tabela 4

Mediana urinária de iodo ( $\mu\text{g/L}$ )	Aporte de iodo	Iodine Status
< 20	Insuficiente	Carência grave
20 – 49	Insuficiente	Carência moderada
50 – 99	Insuficiente	Carência ligeira
100 – 199	Adequado	Adequado
200 – 299	Acima do recomendado	Adequado para grávidas e lactantes mas leve risco de ingestão acima da adequada para a população em geral
$\geq 300$	Excessivo	Risco de consequências adversas, hipertiroidismo induzido por iodo, doenças auto-imunes da tiróide

\*Aplica-se também a adultos, mas não a mulheres grávidas e lactantes

Crítérios epidemiológicos para avaliar o aporte nutricional de iodo, com base na mediana das concentrações de iodo na urina, de mulheres grávidas<sup>a</sup>, tabela 5

	Mediana urinária de iodo ( $\mu\text{g/L}$ )	Aporte de iodo
Grupo populacional Mulheres grávidas	< 150	Insuficiente
	150 -249	Adequado
	250 – 499	Acima do recomendado
	$\geq 500$	Excessivo <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Para lactantes e crianças com menos de 2 anos de idade, pode ser utilizada a mediana da concentração urinária de 100  $\mu\text{g/L}$ , para definir o aporte adequado mas outras categorias de ingestão de iodo não estão definidas. Embora as mulheres lactantes tenham as mesmas necessidades das mulheres grávidas, a mediana do iodo urinário é menor porque o iodo é excretado no leite materno.

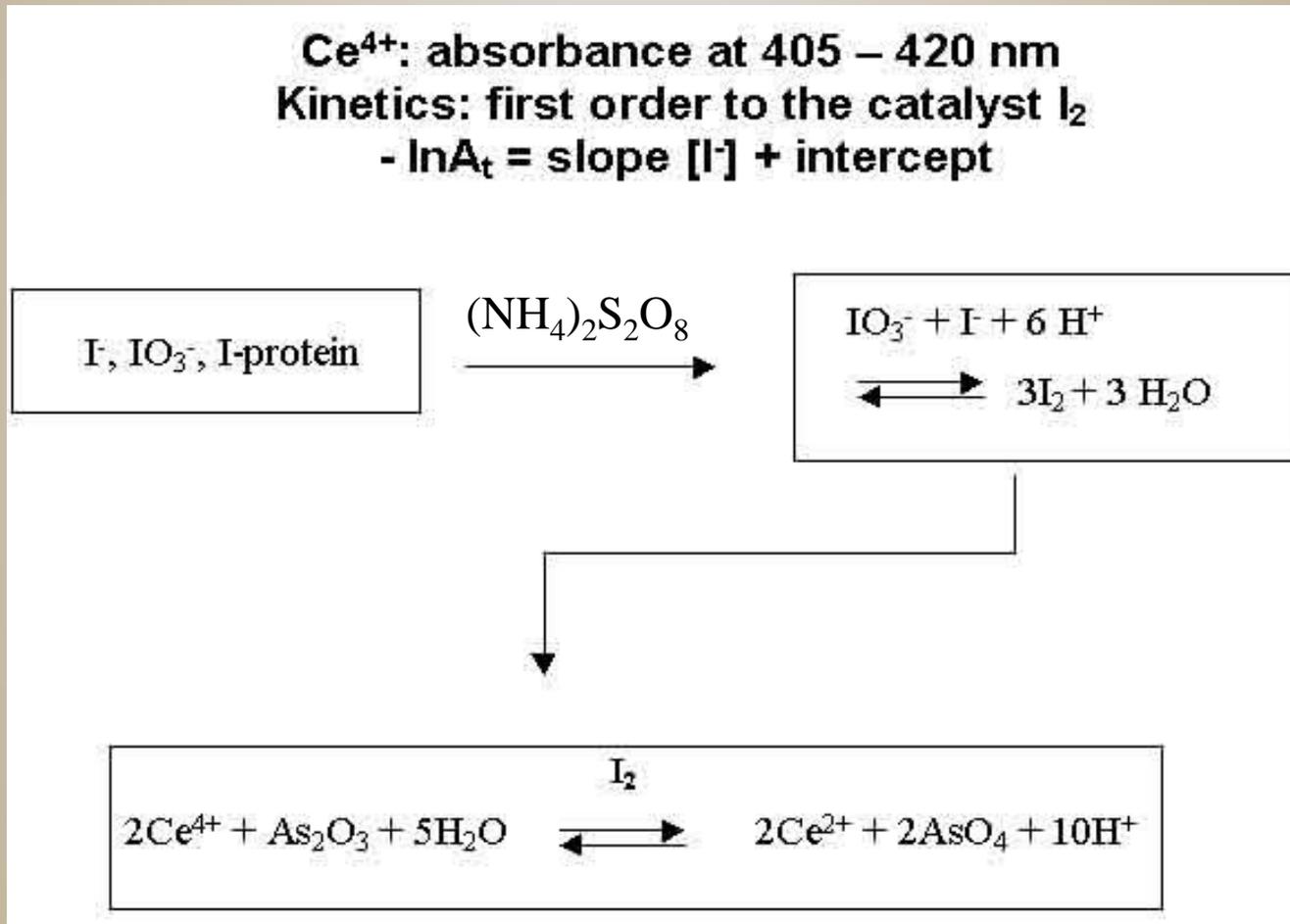
<sup>b</sup> O termo excessivo indica em excesso, relativamente à quantidade necessária para prevenir e controlar a deficiência em iodo.

ENA II



# Método de análise do iodo na urina

Método cinético-colorimétrico, Desaparecimento da cor do complexo de sulfato de amónio-cério. Reacção de Sandell-Kolthoff. Recomendado WHO (2007)



# Requisitos e Ingestão recomendada

Estima-se que a tiróide utilize diariamente de 60 a 80  $\mu\text{g}$  de iodeto para atingir a sua produção habitual de hormonas tiróideas (Zimmerman, 2012).

Cerca de 25% desta quantidade é obtida através da reciclagem do iodeto endógeno e o restante é obtido através da dieta (Zimmermann et al, 2008).

A partir das entradas habituais de iodeto, a glândula tireóide pode reter entre 5 e 90% do iodeto absorvido. O iodo que não tenha sido absorvido pela tireóide e outros tecidos é excretado rapidamente pela urina (Nath et al, 1992). **SACN, 2014**

## Ingestão diária recomendada de iodo, WHO (2007)

- 90  $\mu\text{g}$  para crianças da pré-escola (0 a 59 meses);
- 120  $\mu\text{g}$  para crianças de 6 a 12 anos;
- 150  $\mu\text{g}$  para adolescentes acima de 12 anos e adultos;
- 250  $\mu\text{g}$  para mulheres grávidas e lactantes

**ENA II**



## Teor de lodo em alimentos variados (FSA, 2002)

Table 1: Iodine content of selected foods in the UK (FSA, 2002)

Food	Description	Iodine content (µg/100g)
Mussels, cooked	Purchased	247 (DH, 2013a)
Cod, baked	Baked in the oven, flesh only	161 (DH, 2013a)
Egg yolk, boiled	Chicken eggs	137 (DH, 2013b)
Eggs, whole, boiled	Chicken eggs	52 (DH, 2013b)
Milk chocolate		51 (DH, 2013c)
Sea salt		50
Whole milk, pasteurised, average	Average of summer and winter milk	31
Semi-skimmed milk, pasteurised, average	Average of summer and winter milk	30
Skimmed milk, pasteurised, average	Average of summer and winter milk	30
Cheddar cheese	Mild and mature English cheddar	30
Ice cream, dairy	Vanilla flavours, soft scoop	30 (DH, 2013c)
Whole milk yoghurt, fruit	Assorted flavours including bio varieties	27
Kippers, grilled	Analysed without butter	24 (DH, 2013a)
Peanuts, plain	Kernels only	20
King prawns, cooked	Purchased	12 (DH, 2013a)
Tuna, canned	In brine, drained	12 (DH, 2013a)
Infant formula	Commercial products as made up	10-13 <sup>a</sup>
Beer, bitter, canned		8 (Wenlock <i>et al.</i> , 1982) <sup>b</sup>
Human milk, mature		7
Chicken breast	Grilled without skin, meat only	7
Butter, spreadable	75-80% fat	4 (DH, 2013c)
White bread, sliced		4
Spinach, raw	Baby spinach	4 (DH, 2013d)
Bananas	Flesh only, raw	3 (DH, 2013d)
Onions, raw	Standard onions (not red)	2 (DH, 2013d)

<sup>a</sup> data presented as µg/100ml. The term 'infant formula' refers to a food that can provide an infant with all its nutritional needs during the first six months of life. The data presented is the range for commercial products as declared on labels available in September 2013.

<sup>b</sup> data presented as µg/100ml. The iodine content of beer and lager available in the UK has not been analysed as part of Public Health England's rolling programme of nutrient analysis since the late 1970s. As such, composition data may not be representative of the beverages currently on the market.

Método?

ENA II



# Teor de Iodo em alimentos do mar (Souci et al, 2008)

## Método ICP-MS, Norma europeia, EN 15111:2007

**Table D4:** Iodine concentration ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  fresh weight) of salt- and fresh water fish, crustaceans and molluscs ("Food Composition and Nutrition Tables", Souci et al. (2008)).

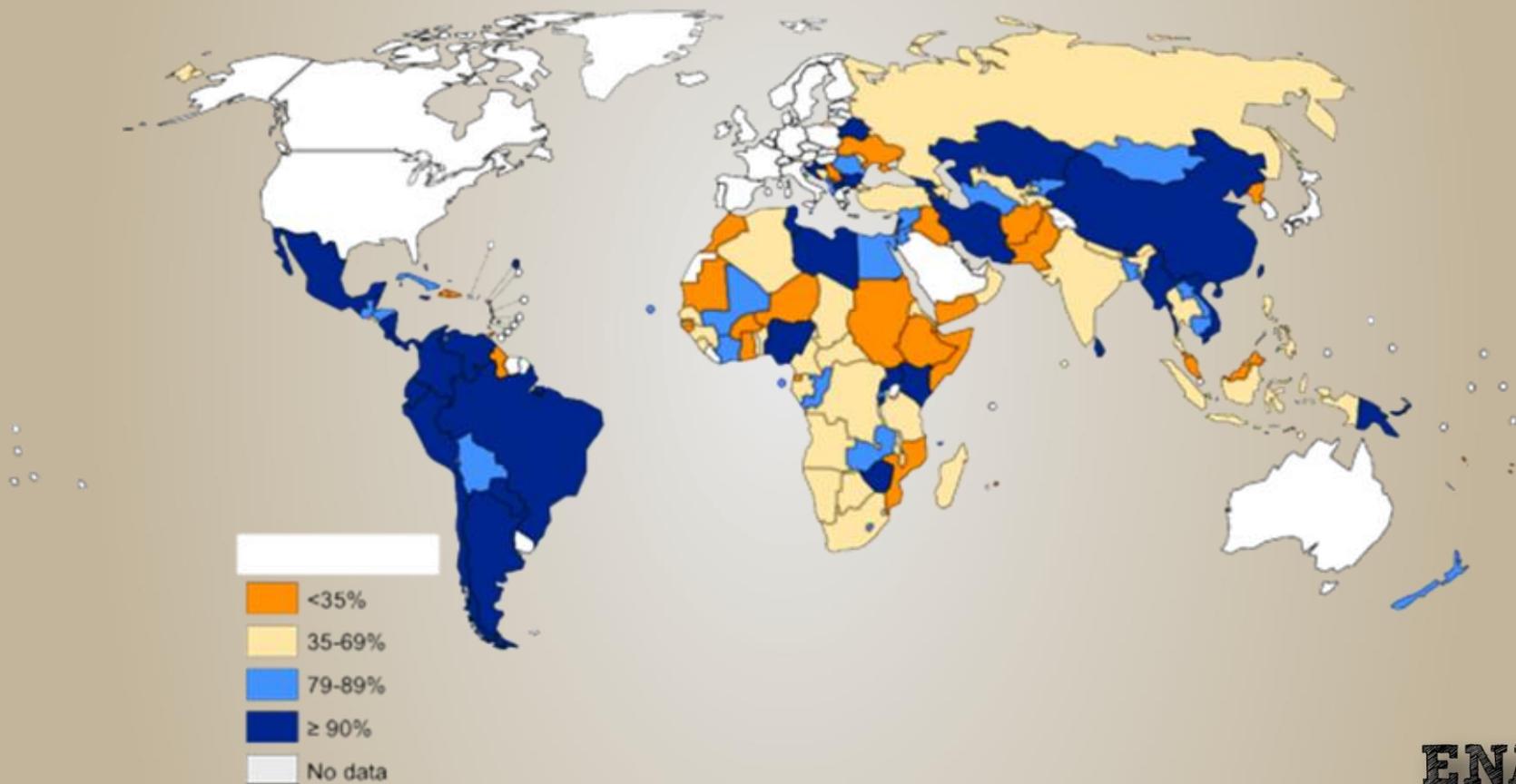
<b>Species</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>Salt-water fish</b>			
Flounder	260	44	1 540
Halibut	370	220	520
Herring	470	240	670
Cod	2 290	1 210	5 480
Mackerel	500	390	820
Sardine	320	130	540
Haddock	1 350	600	5 100
Plaice	530	260	2 400
Alaska pollack	880	570	1 030
Tuna	500	400	500
<b>Fresh-water fish</b>			
Eel	40		
Perch	40		
Trout	35	30	36
Carp	17		
Salmon	340		
<b>Crustaceans and molluscs</b>			
Oyster	580		
Brown shrimp	910	510	1 300
Lobster	1 000		
Mussel	1 500	1 010	4 470
Soft clam	1 200		

Embora os frutos do mar, o pescado e a água do mar tenham elevados teores de iodo, o sal marinho tem pouco iodo, devido à sua sublimação durante o processo de evaporação da água (Dasgupta et al, 2008)

**ENA II**



# Famílias com acesso a sal iodado, dados UNICEF – 2012 (ICCIDD, 2014)



**ENA II**



Table 2: Regulations governing universal iodination (USI) in some European countries and market shares of iodised household salt

Country	Legal status	Permitted iodine source	Iodine content (mg/kg salt)	Applications	Market share of household salt (%)	Iodisation of bread/flour
Albania		KI	25	R	56	N
Austria	C	KI, KIO <sub>3</sub>	15-20	R, B, F	95	Neg.
Belgium	V	KI, NaI, KIO <sub>3</sub>	6-45	R, B, F	10	Y
Bosnia	C	KI	5-15	R	37	Y
Bulgaria	C	KIO <sub>3</sub>	22-58	R, B, F	90	N
Croatia	C	KI, KIO <sub>3</sub>	25		90	Y
Czech Republic	C	KI, KIO <sub>3</sub>	20-34		90	Y
Denmark	C	KI	8-13	R, B		
Finland	V	KI	20	R	>90	Y
France	V	NaI	15	R	55	Y
Germany	V	KIO <sub>3</sub>	15-25	R, B, F	84	Y
Greece	V	KI	50	R	18	N
Hungary	C	KIO <sub>3</sub>	15		10-60	Y
Ireland	V	KI	25	R		N
Italy	V	KI, KIO <sub>3</sub>	30	R, B, F	3	N
Lithuania	V	KI, KIO <sub>3</sub>	10-40		12	Y
Luxembourg	V	NaI, KIO <sub>3</sub>	10-25			Y
Macedonia	C	KIO <sub>3</sub>	20-30		100	Y
Netherlands	V	KI, NaI, KIO <sub>3</sub>	20-60 househ. 45-85 bakers	R, B, F	60	
Norway	V	KI	5			Y
Poland	C	KI, KIO <sub>3</sub>	20-40	R	90	N
Portugal	V	KI	11	R, F		N
Romania	C	KIO <sub>3</sub>	15-25	R, F	25	Y
Slovakia	C	KI	15-35		85 (imports)	Neg.
Slovenia	C	KI	5-15			Y
Spain	V	KI, KIO <sub>3</sub>	60	R	16	
Sweden	V	KI, NaI	50	R		Y
Switzerland	V	KI, KIO <sub>3</sub>	20-30	R, B, F	94	Y
Turkey	C	KIO <sub>3</sub>	20-40		64	N
United Kingdom	V	KI	10-22		2	Y
Yugoslavia (Serbia Rep.)	C	KI, KIO <sub>3</sub>	12-18	R, F	73	N

V: voluntary, C: compulsory.  
 KI = Potassium iodide, NaI = Sodium iodide, KIO<sub>3</sub> = Potassium iodate.  
 R = retail, B = bread, F = processed food, processed food  
 Y = yes, N = no, Neg. = negligible.  
 Void cases: no information available.

Data adapted from ICCIDD (2004), J. de Jong (2004), F. De laige (2002) and WHO (2000)

## Iodação na Europa, Situação em 2005

AKJ, 2006

Reino Unido:  
 Estudo em andamento desde Abril 2013.  
 Resultados em 2015  
 SACN, 2014

ENA II



# Situação em Portugal, 2008-12

## Portugal continental, iodúrias

Crianças (6 a 12 anos)

N = 3680, mediana 106  $\mu\text{g/L}$ ; aporte adequado: 53%

Grávidas

N = 3631, mediana 85  $\mu\text{g/L}$ ; aporte adequado: 17% (Limbert, 2010)

N = 140, mediana 75  $\mu\text{g/L}$  (Costeira, 2009)

**Madeira e Açores**, iodúrias. Aporte do iodo significativamente menor que no continente (Limbert, 2012)

Crianças (6 a 12 anos),

Madeira (n = 311) mediana 81  $\mu\text{g/L}$ ; aporte adequado: 32%

Açores (n = 676) mediana 73  $\mu\text{g/L}$ ; aporte adequado: 22%

Grávidas:

Madeira (n = 196), mediana 70  $\mu\text{g/L}$ ; aporte adequado: 8%

Açores (n = 370), mediana 46  $\mu\text{g/L}$ ; aporte adequado: 1%

Estudos recentes com grávidas em Espanha, Bélgica, e sul de França apresentaram resultados semelhantes aos de Portugal (Limbert, 2012).

ENA II



# Situação em Portugal, 2013-14

## ORIENTAÇÃO DGS OT-11/2013

### Pag. 1

“As mulheres em preconceção, grávidas ou a amamentar devem receber um suplemento diário de iodo sob a forma de iodeto de potássio – 150 a 200 µg/dia, desde o período preconcecional, durante toda a gravidez e enquanto durar o aleitamento materno exclusivo, pelo que deverá ser prescrito o medicamento com a substância ativa de iodeto de potássio na dose devidamente ajustada.”

### Pag.4

“A iodização universal do sal pode eliminar a necessidade de suplementação específica na gravidez e lactação. A utilização de sal iodado (20-40 mg de iodo por quilo de sal) é uma prática corrente e segura e cobre 2/3 da população mundial. “

**YODAFAR 200/300**

Iodeto de potássio, produzido pela Bial, vendido em Portugal e Espanha

[www.bial.com](http://www.bial.com)

**ENA II**



# Iodação do sal, adequação ao sal consumido, WHO (2014)

**Tabela 1** Concentrações sugeridas para a fortificação de sal alimentar com iodo

Consumo estimado de sal <sup>a</sup> , g/dia	Quantidade média de iodo a adicionar ao sal, mg/kg (RNI + perdas <sup>b</sup> )
3	65
4	49
5	39
6	33
7	28
8	24
9	22
10	20
11	18
12	16
13	15
14	14

As áreas sombreadas correspondem à directriz de redução de sal da OMS.

<sup>a</sup> Inclui o consumo como sal de mesa bem como o sal de alimentos processados.

<sup>b</sup> Esta concentração de fortificação foi calculada com base na média recomendada de ingestão de nutrientes com 150 µg iodo / dia + 30% de perdas, desde a produção até a confecção familiar antes do consumo, e uma biodisponibilidade de iodo a 92%.

As perdas dependem do processo de iodação, da qualidade do sal, dos materiais de embalagem e das condições climáticas. As perdas podem variar largamente. Esta tabela apresenta o valor considerando 30% de perdas. A monitorização do iodo urinário vai permitir o ajuste das concentrações seleccionadas de fortificação.

RNI: ingestão recomendada de nutrientes, é a ingestão diária, definida no requisito diário médio estimado mais 2 desvios padrão, que cumpre as exigências nutricionais de indivíduos aparentemente saudáveis nos grupos específicos de idade e sexo.

Embora o iodato seja mais estável, ou iodato de potássio (KIO<sub>3</sub>) ou iodeto (KI) podem ser usados. O iodeto pode ser utilizado para cristais secos e de pequeno tamanho, lavados ou refinados. Enquanto o iodato pode ser utilizado isoladamente e em qualquer tipo de sal de qualidade, o iodeto é utilizada em sal muito boa qualidade e não pode ser adicionado sozinho. Portanto, alguns produtores de sal com iodeto adicionam carbonato de sódio ou de sódio

bicarbonato ao sal, para aumentar a alcalinidade, e tiossulfato de sódio ou dextrose para estabilizar o iodeto de potássio. Sem um estabilizador, o iodeto de potássio pode ser oxidado a iodo e perdido por volatilização do produto.

Uma variabilidade adicional estimado em ± 10% durante os procedimentos de iodação pode ser considerado no local de produção, para uso no controle de qualidade e procedimentos de garantia. Esta variabilidade depende dos métodos utilizados e da qualidade do sistema local de iodação.

**ENA II**



## **RISKAUDIT Report nº 1337. January 2010**

In collaboration with Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucleaire (IRSN) – France

### **Medical Effectiveness of Iodine Prophylaxis in a Nuclear Reactor Emergency. Situation and Overview of European Practices**

#### **A profilaxia de iodo estável visa atingir dois objectivos diferentes:**

- O primeiro é eliminar a deficiência na ingestão de iodo, principalmente através de iodização do sal.
- O segundo é limitar a ligação do iodo radioactivo à tiróide e reduzir a extensão em que ela é irradiada *in situ*, quando o iodo radioactivo é acidentalmente libertado para a atmosfera ou incorporado nos alimentos que os seres humanos comem, como leite, legumes, cogumelos, etc.

**ENA II**



# Iodeto de potássio, quantidades adoptadas para emergências nucleares

## Tablet mass

The mass of one tablet may differ from one country to another, mainly from 65 mg to 130 mg. Table VII shows the equivalent mass of iodine per tablet in the different countries: a tablet contains in general 65 mg of potassium iodide (corresponding to 50 mg iodine), except in Finland, the Netherlands, Spain and Turkey which have adopted 130 mg tablets. France recently moved to 65 mg tablets, with an aim of harmonization with neighbouring countries [Common Report, 2007]. Poland has 25 mg tablets.

Table VII. Equivalent mass of iodine per tablet

	Equivalent mass of iodine per tablet (mg)
Belgium	50
Bulgaria	50
Czech Republic	50
Denmark	55
Finland	100
France	50
Germany	50
Hungary	50
Italy	50
Lithuania	50
Luxembourg	50

	Equivalent mass of iodine per tablet (mg)
Netherlands	100
Norway	50
Poland	25
Romania	50
Slovakia	50
Slovenia	50
Spain	100
Sweden	50
Switzerland	50
Turkey	100
United Kingdom	50



# A sensibilização do público e questões de comunicação

Country	Communication arrangements
<b>The Netherlands</b>	General public: No national campaign but population around NPP sites is informed by local authorities. New inhabitants in relevant areas (emergency zones) are informed by the local authorities. Specific info: Pharmacists as pharmacies are or will be involved in stocking/local distribution
<b>Norway</b>	No national nor local information campaign
<b>Poland</b>	General public: No national campaign Specific info: Arranged package of lectures and workshops for emergency medical service department
<b>Romania</b>	General public: Information sheets distributed to each family - national campaign during emergency exercises - local campaigns (frequency varies from one to 4 years) Specific info: Information to medical doctors: training courses on medical response in case of nuclear emergencies
<b>Slovakia</b>	General public: Handbooks, folders, guidance, training, education of public in EPZ Specific info: Regular visits of scholars, together with school teachers in NPPs info centres
<b>Slovenia</b>	Objective is to have national campaign of information - frequency is not yet defined Local campaign with a frequency of 6 to 8 years (3 in the future). Delivery of brochures, maps, posters and radiobroadcasts
<b>Spain</b>	General public: Local information campaign every 2 years Specific info: Periodic training and general information brochures distributed to medical doctors and school teachers
<b>Sweden</b>	National information campaign every 5 years No specific information to medical doctors or school teachers
<b>Switzerland</b>	General public: Information sheet with general information distributed together with the tablets in 2004 (national campaign of information during pre-distribution). Information by media during distribution. Specific info: Pharmacists, medical doctors heads of schools, enterprises All information is published at <a href="http://www.kaliumiodid.ch">www.kaliumiodid.ch</a>
<b>Turkey</b>	General public: Public information leaflets every 2 years around site + national campaign information / brochures and public information seminars are organized in routine basis Specific info: In case of emergency: national and local TV/radio broadcasting stations will make special announcements + warning system to give information to the public
<b>United Kingdom</b>	General public: Public information leaflets distributed every two years around sites. Web site carries download of leaflet. Specific info: Occasional briefings of schoolteachers are held.

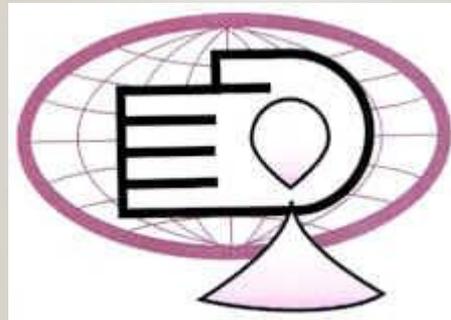


# Bibliografia referida

- Arbeitskreis Jodmangel, AKJ (2006). Universal salt iodisation. Comment on the use of iodised salt in Germany and the European Union. Disponível em [http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/supplements/documents/akj\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/supplements/documents/akj_en.pdf)
- Costeira, M. J., Oliveira, P., Ares, S., de Escobar, G. M., & Palha, J. A. (2009). Iodine status of pregnant women and their progeny in the Minho region of Portugal. *Thyroid*, 19(2), 157-163.
- Dasgupta, P. K., Liu, Y., & Dyke, J. V. (2008). Iodine nutrition: iodine content of iodized salt in the United States. *Environmental science & technology*, 42(4), 1315-1323. Disponível em <http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es0719071>
- Direção Geral de Saúde, DGS (2013). Aporte de iodo em mulheres na preconceção, gravidez e amamentação. Orientação Técnica 011/2013. Disponível em <http://www.dgs.pt/?cr=24648>
- FSA, Food Standards Agency of UK (2002). Roe, M. A., Finglas, P. M., & Church, S. M. (2002). McCance and Widdowson's "The composition of foods". *Sixth Summary Edition Royal Society of Chemistry, Cambridge, United Kingdom*. Disponível em [http://tna.europarchive.org/20110116113217/http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/#h\\_3](http://tna.europarchive.org/20110116113217/http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/#h_3)
- He, P., Hou, X., Aldahan, A., Possnert, G., & Yi, P. (2013). Iodine isotopes species fingerprinting environmental conditions in surface water along the northeastern Atlantic Ocean. *Scientific reports*, 3. Disponível em <http://www.nature.com/srep/2013/131128/srep02685/full/srep02685.html>
- International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders, ICCIDD (2014). Household consumption of adequately iodized salt. Disponível em <http://www.iccidd.org/p142000269.html>
- Jourdain JR, Herviou K, Bertrand R, Clemente M, A Petry A (2010). Medical Effectiveness of Iodine Prophylaxis in a Nuclear Reactor Emergency. Situation and Overview of European Practices. RISKAUDIT Report No. 1337. Disponível em [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/doc/reports/2010\\_stable\\_iodine\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/reports/2010_stable_iodine_report.pdf)
- Limbert, E., Prazeres, S., São Pedro, M., Madureira, D., Miranda, A., Ribeiro, M., ... & Borges, F. (2010). Iodine intake in Portuguese pregnant women: results of a countrywide study. *European journal of endocrinology*, 163(4), 631-635.
- Limbert, E., Prazeres, S., São Pedro, M., Madureira, D., Miranda, A., Ribeiro, M., ... & Borges, F. (2012). Aporte do Iodo nas Crianças das Escolas em Portugal. *Acta Médica Portuguesa*, 25(1), 29-36.
- Souci, S. W., Fachmann, W., & Kraut, H. (2008). Food Composition and Nutritional Tables (7th revised and completed edition) Medpharm Scientific Publishers. Disponível em <http://www.sfk-online.net/cgi-bin/sfkstart.mysql?language=english>
- The Scientific Advisory Committee on Nutrition, SACN (2014). Statement on Iodine and Health. Disponível em <https://www.gov.uk/government/publications/sacn-statement-on-iodine-and-health-2014>
- World Health Organization (2007). Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. Disponível em [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43781/1/9789241595827\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43781/1/9789241595827_eng.pdf)
- World Health Organization (2014). Guideline: fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. Disponível em <http://apps.who.int/iris/handle/10665/136908>



**Sim.**



**Obrigada pela sua atenção**

**ENA II**

