

Universidade da Beira Interior

Departamento de Química



Teor de Iodo em Águas Naturais

Frederico Gabriel Tavares Gonçalves

Covilhã

Julho de 2010

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Departamento de Química

– Química Industrial –



Teor de Iodo em Águas Naturais

*Projecto realizado por Frederico Gabriel Tavares Gonçalves sob a orientação da
Professora Doutora Albertina Maria Mendes Marques Bento Amaro*

Covilhã

2010

Aos meus pais

Ao meu irmão

À minha namorada

À minha afilhada

Agradecimentos

- À minha orientadora, Professora Doutora Albertina Marques, que para além da ajuda, cooperação, disponibilidade que sempre manifestou, e pelos ensinamentos que demonstrou, foi mais que uma professora, foi uma grande amiga que esteve sempre nos bons e nos maus momentos, vou recordar sempre este trabalho, por ter sido orientado pela professora.
- À Professora Doutora Isabel Ferra, pela ajuda, disponibilidade, compreensão e transmissão de conhecimentos.
- Ao Dr. José Eduardo dos Santos da Faculdade das Ciências da Saúde, pela ajuda e cooperação neste trabalho, com a cedência de amostras de vários pontos do país.
- À Eng. Manuela Estevão da Unidade Local de Saúde da Guarda, agradeço toda a disponibilidade, interesse e cooperação neste trabalho efectuado, com a cedência de amostras.
- À D. Ana Maria, pela ajuda e disponibilidade, pela simpatia sempre demonstrada.
- Ao Sr. João Gonçalves pela ajuda e disponibilidade sempre demonstrada, e pela grande amizade que sempre mostrou.
- Ao Dr. Luís pela ajuda e pela transmissão dos seus conhecimentos.
- À Professora Maria José, pela grande ajuda e cooperação demonstrada ao longo do trabalho.
- Ao meu amigo Luís Cunha (Rato), pela grande ajuda e cooperação neste trabalho, com a cedência de amostras e pela grande amizade.
- Aos meus pais, por todo o apoio, carinho e amizade demonstrado ao longo desta fase da minha vida.
- À minha namorada, Carina, pelo apoio, carinho e incentivo, mesmo quando as coisas não corriam bem.
- À minha afilhada/sobrinha, Raquel Gonçalves, por ser a minha menina querida, que nos momentos menos bons me faz sentir feliz.
- Ao meu irmão, Bruno, pelo apoio e amizade demonstrada.

Resumo

Obter água em quantidade suficiente e com qualidade adequada para o consumo humano sempre foi uma grande preocupação para o homem. A carência de iodo na água ainda hoje afecta cerca de um terço da população mundial. Em Portugal não há qualquer controlo desta problemática por parte das entidades governamentais.

Neste trabalho fez-se o doseamento de iodo pelo método espectrofotométrico Leuco Cristal Violeta, em águas destinadas ao consumo humano, superficiais, subterrâneas e ainda de águas recolhidas em ETA¹, antes e após o processo de cloração. Simultaneamente determinou-se o pH e a condutividade.

A concentração de iodo foi medida em águas provenientes de várias localidades das seguintes regiões: Guarda, Gouveia, Nelas, Covilhã, Aveiro e Póvoa de Varzim. Em duas estações de tratamento de água, Capinha, Aveiro e Póvoa de Varzim recolheu-se água para análise, antes e depois do tratamento. Águas comerciais engarrafadas foram também analisadas.

Os valores obtidos de pH e condutividade para todas as amostras de água foram inferiores ao valor paramétrico, indicado no decreto-lei 306/2007.

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que o teor de iodo em águas naturais portuguesas, quer em regiões do interior quer do litoral, é significativamente mais baixo do que em muitas localidades europeias, de acordo com valores dados na literatura.

Os valores obtidos para as amostras recolhidas nas estações de tratamento, antes e depois do processo de desinfecção, por cloração, indicam que há alguma interferência na determinação do iodo, ou devido ao próprio cloro ou aos subprodutos que se podem formar durante o tratamento de desinfecção.

Palavras-chave: Águas naturais, Iodo

¹ Estação de Tratamento de Águas

Abstract

The existence of sufficient amount of water with adequate quality for human consumption has always been of great concern for men. Iodine deficiency in water still affects about a third of the world population. In Portugal, up to now, there is not any control on this issue by the governmental authorities.

In this work, iodine concentration was determined of spectrophotometrically, by the Violet Leuco Crystal method, in superficial and underground waters for human consumption and also in samples collected from water treatment plants, before and after the chlorination process. Simultaneously, pH and conductivity measurements were also performed.

The iodine concentration was determined in water taken from places in the following regions: Guarda, Gouveia, Nelas, Covilhã, Aveiro and Póvoa do Varzim. In three water treatment plants, Capinha, Aveiro and Póvoa de Varzim, water was collected for analysis before and after treatment.

Commercial bottled water was also analysed. The pH and conductivity values obtained for all water samples were lower the parametric values, established by law (D.L. 306/2007).

From the obtained results, it can be concluded that the iodine concentration in portuguese natural waters, both in the interior and sea regions, is significantly lower than in many European places, according to values given in the literature.

The values obtained for samples collected from water treatment plants, before and after the disinfection process, by chlorination, indicate that there is some interference in the iodine determination, either by chlorine itself or by sub-products that can be formed during the disinfection treatment.

Keywords : Natural Waters, Iodine.

Índice

Capítulo 1 – Introdução

1.1 Distribuição do iodo no ambiente	2
1.2 Enquadramento	3
1.3 Objectivos	3
1.4 Estrutura do Trabalho	4

Capítulo 2 – Desenvolvimento teórico

2.1- A descoberta do iodo	6
2.2- O iodo na água	8
2.3- Aporte do iodo e doenças da tiróide	10
2.4- Método analítico	15
2.4.1- Selecção do método	15
2.4.2- Método espectrofotométrico Leuco Cristal Violeta	17
2.4.3- Outros métodos	20
2.4.4- Condutividade e pH	23

Capítulo 3 – Parte Experimental

3.1- Equipamento	27
3.2- Material	27
3.3- Reagentes	28
3.4- Análise quantitativa	29
3.4.1- Amostragem	29
3.4.2- Determinação do teor de iodo	32
3.4.2.1- Distrito da Guarda	32
3.4.2.2- Zona de Aveiro	34
3.4.2.4 Zona da Póvoa do Varzim	36
3.4.2.4 Zona de Covilhã	38
3.4.2.5 Zona de Gouveia	41
3.4.2.6 Outras Zonas	43
3.4.2.7 Água do Mar	44
3.4.2.8 Águas Engarrafadas	46
3.4.3 Condutividade	48
3.4.3.1 Introdução	48
3.4.3.2 Distrito da Guarda	48
3.4.3.3 Zona de Aveiro	49
3.4.3.4 Zona da Póvoa do Varzim	50
3.4.3.5 Zona de Covilhã	51
3.4.3.6 Zona de Gouveia	53
3.4.3.7 Outras Zonas	54
3.4.3.8 Água do Mar	55
3.4.3.9 Águas Engarrafadas	56
3.4.4 pH	57

3.4.4.1	Introdução	57
3.4.4.2	Distrito da Guarda	57
3.4.4.3	Zona de Aveiro	58
3.4.4.4	Zona da Póvoa do Varzim	59
3.4.4.5	Zona de Covilhã	60
3.4.4.6	Zona de Gouveia	62
3.4.4.7	Outras Zonas	63
3.4.4.8	Água do Mar	64
3.4.4.9	Águas Engarrafadas	65
3.4.5	Variação do teor de iodo com o tempo	66
3.4.5.1	Introdução	66
3.4.5.2	Distrito da Guarda	66
3.4.5.3	Zona de Aveiro	67
3.4.5.4	Zona da Póvoa do Varzim	68
3.4.5.5	Zona de Covilhã	69
3.4.5.6	Zona de Gouveia	70
3.4.5.7	Outras Zonas	71
	Capítulo 4 – Conclusões	73
	Capítulo 5 – Bibliografia	80
	Anexos	86