

## **ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO**

### **RISCOS PARA A SAÚDE HUMANA RESULTANTES DA EXPOSIÇÃO A FERRO**

**NOTA TÉCNICA**

**Departamento de Saúde Pública**



## **NOTA TÉCNICA - FERRO**

**Elaborado, em Abril de 2008, por:**

António Matos, engenheiro sanitaria

amatos@arslt.min-saude.pt

**Revisto, no ano de 2011 e 2012, pelo Grupo Técnico Regional - Águas de Consumo Humano:**

Cândida Pité Madeira, engenheira sanitaria - ARSLVT, IP

candidapite@arslt.min-saude.pt

Carla Barreiros, engenheira sanitaria - ARSLVT, IP

carla.barreiros@arslt.min-saude.pt

Clara Garcia, médica de saúde pública - ACES Ribatejo, USP

mgarcia@cssantarem.srssantarem.min-saude.pt

Lina Guarda, médica de saúde pública - ACES Arco Ribeirinho, USP

linaguarda@csmoita.min-saude.pt

Vera Noronha, engenheira sanitaria - ARSLVT, IP

vera.noronha@arslt.min-saude.pt

## 1. Introdução

O ferro é um dos metais mais abundantes na crosta terrestre. É um elemento essencial ao ser humano, sendo a alimentação a principal via de absorção.

Os efeitos prejudiciais do ferro na água de consumo humano estão sobretudo associados às questões de ordem estética e organoléptica da água.

## 2. Breve referência ao ferro na água para consumo humano

Nas águas naturais, sobretudo nas águas subterrâneas, o ferro pode ocorrer em concentrações muito elevadas, sob a forma de  $\text{Fe}^{2+}$ , associado a pH baixo e a ausência de oxigénio.

Em águas superficiais e na presença de oxigénio, o  $\text{Fe}^{2+}$  é oxidado a hidróxido -  $\text{Fe}^{3+}$ , que é insolúvel. Deste modo, as águas de consumo humano oxigenadas apresentam concentrações baixas de ferro. No entanto, o ferro também pode ser originado ou no tratamento da água (se for utilizado um coagulante à base de ferro) ou devido à corrosão das condutas de ferro.

O ferro precipita pela acção de desinfectantes oxidantes, como os hipocloritos.

Para concentrações baixas de ferro, são conhecidos efeitos indesejáveis aquando das utilizações domésticas da água (por exemplo: amarelecimento das roupas e das louças sanitárias, sabor e coloração) e também nalgumas utilizações industriais.

Os fenómenos de corrosão e formação de incrustações, por precipitação do ferro, podem criar condições para:

- Desenvolvimento de ferrobactérias e de outros seres vivos;
- Aparecimento de odor, cor amarelada e sabor na água;
- Criação de biofilmes.

## 3. Consequências para a saúde humana

O ferro é um elemento essencial ao ser humano. Estimam-se em 10 a 50 mg/dia (WHO, 2008) as necessidades de ferro, dependendo de diversos factores. No entanto, os mecanismos de regulação da absorção conferem um alto grau de protecção contra uma eventual toxicidade por ferro. São conhecidos casos de pessoas, particularmente adultos, que absorvendo doses elevadas de ferro, não têm efeitos adversos patentes.

Como precaução para que não haja um armazenamento excessivo de ferro no corpo, recomenda-se a ingestão máxima diária de ferro (de todas as origens, excepto a terapêutica) de 0.8 mg/kg de peso (WHO, 2008). Assim, se 10% do ferro tiver origem na água, uma concentração de 2 mg/L não apresenta risco para a saúde. Contudo, nesta concentração o sabor e o aspecto são afectados negativamente.

#### 4. Valor de referência

O Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto define como valor paramétrico para o ferro **200 µg/L Fe**.

A Organização Mundial da Saúde não estabelece valor guia para o ferro, por não constituir risco para a saúde. No entanto, indica que valores acima de 0,3 mg/L conferem sabor à água, para além de danos estéticos na roupa e nas louças sanitárias.

#### 5. Recomendações

Face ao exposto, tendo em conta o conhecimento científico actual, o risco para a saúde da população em geral é reduzido, mesmo quando é ultrapassado o valor paramétrico (200 µg/L) estipulado no Decreto-Lei 306/2007 de 27 de Agosto, sendo a utilização da água condicionada por aspectos estéticos e organolépticos.

#### 6. Bibliografia

- Decreto-Lei n.º 306/2007, D.R. I Série, de 27 de Agosto.
- Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos - Recomendação n.º 3/2005, relativa ao controlo do ferro e do manganês na água para consumo humano. Lisboa: ERSAR, 2005. [Abril de 2008] Disponível em WWW: <URL: [http://www.nhmr.gov.au/\\_files\\_nhmrc/publications/attachments/eh34\\_adwg\\_11\\_06.pdf](http://www.ersar.pt/website/ViewContent.aspx?SubFolderPath=%5cRoot%5cContents%5cSítio%5cMenuPrincipal%5cDocumentacao%5cOutrosdocumentos%5cRAR&Section=MenuPrincipal&FolderPath=%5cRoot%5cContents%5cSítio%5cMenuPrincipal%5cDocumentacao&BookTypeID=5&BookCategoryID=2.></a>></li><li>• Natural Resource Management Ministerial Council - Australian Drinking Water Guidelines 6. Australia: NHMRC, 2004. Disponível em WWW: <URL: <a href=)>. ISBN 1864961244.
- World Health Organization - Guidelines for Drinking-water Quality. First Addenda Third Edition, Volume 1 – Recommendations. Geneve: WHO, 2006. Disponível em WWW: <URL: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241546964\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241546964_eng.pdf)>. ISBN 9241546964.

- World Health Organization - Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition. Geneva: WHO, 2011. Disponível em WWW: <URL: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151_eng.pdf) >. ISBN 9789241548151.